

\* NOTICES \*

BM

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

**BEST AVAILABLE COPY**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

Cross-reference to the operating-range escape mold data-format reader related application which has a fuzzy-logic image control circuit This application 1995 year 7 The 08th / No. 507,607, and 1995 year 6 under coincidence application for which it applied at the moon 25 day In 1994 with the 08th under coincidence application for which it applied the 08th / No. 494,435, and October 31, 1994 under coincidence application for which it applied at the moon 26 day / No. 332,592 7 the 08th under coincidence application for which it applied at the moon 16 day / No. 280,489 -- it is continuation application a part. Each application is quoted by this book as it is just as it is.

Technical field This invention relates to the data form reader and approach of reading the data form (dataform) which consists of 1D and 2D bar code, and a matrix code. Furthermore, the time amount specifically taken to adjust an exposure control parameter and a signal-processing parameter using a fuzzy-logic image control circuit is reduced, and it is involved in the data form reader and approach for reading the data form where the data form reading module which constitutes the optimal synthetic video image for the decryption to which gain was adjusted appropriately and exposed correctly is provided.

Background of invention A. Background of a data form Application and the application of a bar code and a matrix code are well known, and increase is being enhanced. A bar code and a matrix code are one gestalt of a "data form", and it is defined as what includes all configurations here. Data are fixed to the gestalt which has the copy which can be read by the machine by this. In a data form, thus, a single dimension (1D) bar code and a 2-dimensional (2D) bar code For example, (UPC, C1 28 and PDF417 grade), and a matrix code A (maxi code (MaxiCode), data matrix, code one (Code 1), etc. and graphic form) code is contained, and it is printed or etched into a form, the member made from a card metallurgy group made from plastics, etc. like a phrase (WORD), a numeric value, and other notations. [ for example, ] Through a magnetic piece or a magnetic-ink font, through RF tag, it is recorded in electromagnetism, is carved, or is sealed, tattooing is carried out (on silk), it is formed with ion doping (for semi-conductor wafers), or a data form is formed [ \*\*\*\* / being printed in invisible ink / \*\*\*\* / being recorded magnetically ] by biochemical association.

When using a data form, the data encoded first are restored by various approaches for the next use. For example, the printed bar code is scanned optically, it is digitized, and is stored in buffer memory and the reflection factor value decrypted in order to restore the data encoded in the bar code format is pulled out. Irrespective of the specific mold of a data form, generally, an image is acquired and is stored as a pixel value in preparation for next processing. The image of the bar code which exists as a graphic form image, or matrix cord formation is acquired using the charge-coupled-device (CCD) mold reader which the reflective value from which the data cell which reflected light differs can be identified [ reader ], and can synchronize a data-cell format with a specific data form, or proper equipments, such as a laser scanner. For example, a bar code consists of elements of the shape of a rod of white, the black which kept spacing of a bright color between the elements of a bar code, and was printed on the background region of white or a bright color, or a dark color generally. Although spacing is the same color as a background region generally, in this example, the thing of another bright color is sufficient as it. In another example, the element of a bar code or a matrix code is carrying out white or a bright color, and is demarcated by spacing and the background region of black or a dark color. Moreover, in applications, such as laser inscribing on a silicon wafer, by lighting, it is established in the direction whose number is one, and the relation of a color dark on a bright color is established in direction where the relation of a color bright on a dark color is another. the pixel value showing the reflective value ("light" is defined as what includes the electromagnetic whole spectrum here) of light -- in addition, there is also a pixel value showing the reflective value [ as / in another configuration ] based on the reflection from the data form of the proper configuration of media, such as an acoustic wave. A data form is constituted and, in the configuration of being read based on a reflective value, the reflective value is generally stored in storages, such as image buffer memory, as a pixel value with gestalten, such as a

bit map. Although a bit map and other gestalten express an image with a pixel value, a proper data storage format may be used.

B. Background of a data form reader The pocket type terminal concerning the Prior art equipped with the integrated mold laser bar code scanner module or the 1D CCD bar code reading machine module is seldom suitable for reading 2D bar code data form. A laser bar code scanner projects a laser beam with the narrow width of face which forms the spot illuminated by the reinforcement on a bar code. By vibrating a mirror continuously, the direction of a laser beam is changed so that a spot may move by the sweep pattern or the raster pattern. Generally, a sweep pattern relates to vibration of the beam of the direction of a horizontal axis without perpendicular vibration. A raster pattern appears like the sweep pattern which moves up and down in relation to a high-speed vibration of the direction of a horizontal axis, and low-speed vibration of perpendicular shaft orientations. A photodetector collects the lighting from the whole target field. If incidence is carried out to the big part of reflection of bar codes, such as a background that the spot (premature start) which moves or flies is white, the light reflected from the spot will carry out incidence to a photosensor. If incidence is carried out to the part which does not have reflexivity out of bar codes, such as a rod part with a black premature start spot, light will seldom be reflected in the direction of a photodetector.

The laser scanner is not equipped with the internal synchronization device. A laser scanner computes the relative horizontal position of a laser spot based on the self-synchronous (self-synchronizing) pattern of common knowledge of 1D bar code format. This is called a code self-synchronous system. a raster pattern laser scanner -- PDF-417 etc. -- 2D are recording bar code can be read. This is PDF-417. It is because it consists of specific train directions patterns recognized and used with the scanner for vertical synchronizations. In this method, there is very little tolerance of angle of rotation. This is because code work-piece patterns, such as a train directions (row indicator) pattern, cannot be recognized, if a spot does not carry out [ a scanner ] the sweep of the pattern whole region.

A laser scanner cannot read 2D matrix codes, such as a maxi code and a data matrix code format. It is because the train directions pattern for vertical synchronizations is not contained in these codes.

1D A CCD reader picturizes a thin long target field on 1D photodetector array rather than scans the lighting spot which crosses a bar code notation. A bar code is decoded based on the run length sequence of the gradation value by which the target field where the reader was picturized was pulled out from the pixel of a bar code by which each rod part and the spacing section of a code will be picturized if it is positioned to 1D bar code so that it may fit in the whole region comparatively. Like a laser scanner, since 1D CCD does not perform a vertical synchronization, it cannot but be dependent on the train directions pattern for vertical synchronizations.

Furthermore, recently, it is CCD. The concept of a reader is TEC by TOKYO ELECTRIC CO., LTD. It was expanded to 2D CCD readers, such as a contact reader.

2D A CCD reader picturizes a target field on 2D array of a photodetector or a photosensor. Since both a horizontal synchronization and a vertical synchronization become possible by 2D pixel array, such equipment can also read a matrix code. this reader is large for actually using it at a pocket type terminal -- it elapses and is bulky too much. And too much a lot of power is exhausted at a cell power mold pocket ceremony.

The conventional 2D CCD reader is equipped with the image capture system (image capture system). An image capture system consists of tabular (board) cameras which generate the synthetic video signal showing a target field continuously. Initiation of a reading period chooses and decrypts a part of signal. Since a tabular camera generates a video signal continuously, about 1-2W power is consumed. By this consumption, a common cell is exhausted in actuation of less than 1 hour.

The image capture configuration of a current state of the art is not coping with the tabular camera suspended by the next reading period. A tabular camera available now is 600 for reaching generating the synthetic video signal which gain was amended and was exposed appropriately, after a power source is switched on, i.e., an equilibrium condition. The latency time of a ms (ms) is needed. The latency time consists of time amount taken to adjust gain control / exposure period through the time amount and the closed-loop analogue feedback circuit which are taken to synchronize read-out of a photosensor. Therefore, when each reading period needs the injection of the power source of a tabular camera, a reading period is 600ms inevitably. It becomes long. For the consumer, the time amount of all reading periods has been 300ms since it expected that the response time would be short. It is very desirable to become below. Therefore, with the present equipment, a tabular camera cannot be stopped by the next data form reading period. The analogue integrated circuit according to individual which receives an analog video signal from a photosensor array, is made to generate each voltage signal, and controls gain, an exposure period, and reference voltage is used for the conventional exposure control system. A closed-loop analog system offers linearity adjustment to an exposure parameter (gain, an exposure period, and reference voltage). This is very desirable in order to remove steep fluctuation of a synthetic video signal. However, such a closed-loop analog system is not desirable in the data form reader steep

fluctuation of a video signal is wished to constituting the image which can be decoded at a high speed as possible. Therefore, the data form reading machine module of 2D image pick-up form where a power source can be dropped on before the next data form reading period is called for. Inevitably, a reading machine module has the short response time. That is, the latency time between generation of the synthetic video image with which gain was adjusted and exposed so that a decryption might be suited with powering on is short. Moreover, the reading machine module which maintains the power consumption in powering on low is required.

Moreover, the image control circuit which adjusts an exposure period setup and gain setup of a tabular camera to a high speed is prepared, and the data form reading machine module which constitutes the synthetic video image which can be decoded is called for. Furthermore, the image control circuit which generates the high reference voltage level used in case a gain setup and an exposure period setup are adjusted, and a low-voltage-reference value is called for.

Furthermore, in order to avoid the steep fluctuation which is not desirable as for a synthetic video signal, the image control circuit which gives linearity adjustment to a gain setup and an exposure period setup is called for.

Moreover, the pocket type data collecting system which consists of such data form reading machine modules is also called for. This system is wanted to be that to which power consumption conquers the fault of equipment conventionally low in a small light weight.

Outline of invention According to this invention, it is the pocket type CCD of a comparable size and a configuration to the conventional laser scan module. A data form reading machine module is offered. The reading machine module of this invention possesses control/decryption substrate electrically connected to the camera assembly containing a tabular camera. The fuzzy-logic image control circuit connected to a tabular camera with an open loop feedback configuration is established in control/decryption substrate.

A tabular camera generates the video image of the target field which has a data form. A video image consists of continuous image frames. One frame consists of the two fields by which interlaced scanning was carried out. The one field is generated by reading the charge accumulated on the 2-dimensional array of a photosensor. The exposure period of a tabular camera is shorter than the time amount taken to read the charge on a photosensor array. A tabular camera generates the "raw" analog voltage signal corresponding to a video image. A "raw" analog signal is amplified by the tabular camera gain circuit. The analog video signal with which gain was adjusted is sent to a fuzzy-logic image control circuit.

An image control circuit analyzes the video signal by which the gain adjustment was carried out, and generates the control signal sent to a tabular camera. And a gain setup of a tabular camera and an exposure period setup are controlled so that a camera can generate the optimal video image for a decryption.

If a fuzzy-logic image control circuit analyzes the frame with which the video image was captured and is required, the reading machine module of this invention may suit immediately the lighting environment where it changes, with the rate which adjusts the gain and/or the exposure period of a tabular camera. Furthermore, the reading machine module of this invention may suit immediately a lighting environment new to supplying a power source to a module, and coincidence. Since an exposure parameter can be immediately doubled with lighting conditions by this function, it is possible to turn off the between reading machine module by the next data form reading period. By turning off the between reading machine module by the next reading period, it is conventional CCD about modular power consumption. Compared with a reading machine module, it is stopped quite low. Like point \*\*, it is conventional CCD. A reading machine module has the description of being the die length (600ms) which cannot permit the response time until it obtains the optimal video image for a decryption from from, when a power source is switched on, and for this reason, generally, it cannot cut the between power source by the next reading period. The reading machine module of this invention is conventional CCD which follows, and the effective operating time to the following changing battery increases, and/or is in a powering-on condition. The effective operating time until it carries out a recharge next to a reading machine module is made to increase.

The fuzzy-logic image control circuit of this invention is the fuzzy-logic-control section, a digital disposal circuit, and D/A. A converter and A/D It consists of converters. An image control circuit receives the video signal with which the gain outputted with a tabular camera was adjusted, and captures the signal part of the time amount period equivalent to one video image frame. This signal is A/D to a high-voltage reference value, a low-battery reference value, and \*\*. It is inputted into a converter. A/D A transducer changes into a series of gradation values the digital voltage signal by which the video signal with which gain was adjusted may have been digitized. The range of the gradation used by the fuzzy-logic image control circuit of this invention is from 0 (black) to 255 (white).

A tabular camera is 437,664. 752x582 which consists of the photosensor of an individual A photosensor array is provided. A photosensor is 437,664. The video image which consists of the pixel of an individual is generated. The captured video image frame is about 437,664 from which it follows and reinforcement or brightness differs according

to the captured video image. It consists of pixels of an individual. The part corresponding to the frame with which the video signal with which gain was adjusted was captured expresses the pixel reinforcement relevant to the frame. A signal is a series of 437,664. It is changed into the gradation value to which an individual corresponds. A gradation value is inputted into the digital disposal circuit which calculates three values based on a gradation value. Three values are with a value (I) on the strength, the maximum (DRMAX) of a dynamic range, and the minimum value (DRMIN) of a dynamic range. I and DRMAX And DRMIN A value is inputted into the fuzzy-logic-control section. The fuzzy-logic-control section is three imputed relation functions graphs (membership function charts) drawn positively and I which are stored in memory. DRMAX DRMIN An index modification value is computed using a value.

The fuzzy-logic-control section computes a correction index value by adding the index modification value computed to the current index value. The fuzzy-logic-control section accesses next the look-up table which is stored in memory and which was drawn positively, and confirms whether it is a value "exact" about a gain setup of a tabular camera, the exposure period of b tabular camera, c high reference voltage level, and d low-voltage-reference value based on a correction index value. An "exact" setup about a gain setup and an exposure period is the value judged positively, when the tabular camera which generates the video image suitable for a decryption of a data form is realized.

The fuzzy-logic-control section compares a current index value and a current correction index value. If the difference in a value is less than the predetermined range when two index values "approximate" namely, the captured video image will fit the decryption and then will be decrypted by the decryption circuit. When two index values "do not approximate", the fuzzy-logic-control section generates the digital control signal corresponding to an "exact" setup with gain and an exposure period. A digital control signal is D/A. By the converter, it is changed into an analog signal, and is sent to the gain circuit and exposure period circuit of a tabular camera, and the gain and the exposure period of a tabular camera are adjusted to compensate for an "exact" gain setup and exposure period setup which were confirmed. "Approximation" range decided beforehand changes with index values, and is determined positively.

Notionally, when the difference between a current index value and a correction index value deviates from the range relevant to a current index value decided beforehand, since the captured video image frame is not suitable for a decryption, another frame is captured and analyzed and it is judged whether the frame captured newly is suitable for a decryption. Before capturing a new frame, the fuzzy-logic-control section generates the control signal sent to a tabular camera, and adjusts a gain setup and an exposure period setup according to the "exact" value determined previously. Analysis processing is repeated whenever a video image frame is newly captured. An "exact" quantity reference voltage level and a low-voltage-reference value are used for analysis of the newly captured video image frame.

Moreover, according to this invention, a reading machine module possesses the large optical assembly of the f number. the condition that this optical assembly maintained the large visual field -- the front face of a reader -- setting -- about 2.5 inch - at least 8.5 The operating range of an inch is given. A reading machine module can capture a high signal pair noise ratio image every less than 0.01 seconds. For this reason, a reader can permit a user's blurring considerably. Since it corresponds to the large optical system of the f number, and a short exposure period, the efficient high intensity homogeneity lighting module for a reading machine module is prepared.

A high intensity lighting module fixes on a before [ sheathing of a reading machine module ] side front face, and the lighting loss problem and internal reflection lighting noise problem accompanying arranging the source of lighting to the backside of the aperture in sheathing of a reading machine module are avoided. two or more surface mounts LED which the lighting module fixed to the before [ a printed circuit board ] side from -- the printed circuit board assembly which changes is provided. A substrate is pasted up on the impression established in the background of the tolerant lens array made from an acrylic. A lens array dispatches uniform and powerful lighting to the direction of the target field of the front face of a reading machine module.

In a suitable example, a lighting module has opening in the center, and a reading machine module is arranged so that the light reflected from the target field through the opening may be collected. By this configuration, the lighting from the lens array of a reading machine module agrees with the visual field of a reading machine module certainly.

According to one mode of this invention, a reading machine module possesses the circuit which emulates the output of a laser scan module, and the data form reader containing a laser scanner is realized.

According to another mode of this invention, the data collecting system possessing the reading machine module of this invention is offered. A data form reading system means the use as portable, and is IEEE 802.11. The spread-spectrum walkie-talkie for connecting a reader to a computer through a compatible network is provided. A spread-spectrum walkie-talkie is used for transmitting the decrypted data form data, the photography image data of compressed format, and the compression data file showing a voice-told message.

Moreover, according to this invention, the pocket type data collecting system possessing the data form reading machine

module of this invention possesses user interface equipments, such as a keyboard, an indicator, a touch panel, a microphone, a loudspeaker, etc. which serve to operate, to read with still more various circuits and to raise the functionality of a vessel module.

In order to understand this invention and further another purpose better, this invention is explained with reference to an attached drawing.

Easy explanation of a drawing The suitable example of this invention is explained with reference to an attached drawing. The attached drawing is as follows.

Drawing 1 They are the perspective view possessing \*\* and control/decode substrate of the data form reading machine module of this invention, and the envelope cutting plane of a camera assembly.

Drawing 2 \*\*, drawing 1 It is the block diagram of the electronic parts with which the data form reading machine module was chosen.

Drawing 3 A is the graph of the imputed relation function graph of a gradation histogram value.

Drawing 3 B is the graph of the imputed relation function graph of dynamic range maximum.

Drawing 3 C is the graph of the imputed relation function graph of the dynamic range minimum value.

Drawing 4 It is the positive look-up table used for determining the exposure period and gain based on \*\* and the computed index value, a high reference voltage level, and a low-voltage-reference value.

Drawing 5 \*\*, drawing 1 It is the flow chart showing actuation of the fuzzy-logic exposure control system of a data form reading machine module.

Drawing 6 \*\*, drawing 1 It is the plan having shown the data form reading machine module in graph.

Drawing 7 \*\*, drawing 1 It is the decomposition perspective view showing the lighting module of a data form reading machine module.

Drawing 8 \*\*, drawing 7 It is the sectional side elevation showing some lighting modules.

Drawing 9 \*\*, drawing 1 It is the state diagram showing actuation of the power control circuit of a data form reading machine module.

Drawing 10 is drawing 1. It is the perspective view possessing a data form reading machine module of pocket type data collecting system.

Drawing 11 is the side elevation of the pocket type data collecting system of drawing 10 in which showing a cross section partially and showing an elevation surface partially.

Drawing 12 is drawing 1. It is the perspective view showing another example of the pocket type data collecting system possessing a data form reading machine module.

Drawing 13 is the side elevation of the pocket type data collecting system of drawing 12 in which showing a cross section partially and showing an elevation surface partially.

Drawing 14 is the block diagram of the voice mail system of this invention.

Drawing 15 is the front elevation of the wireless head set system of this invention.

Detailed explanation When a drawing is seen, the data form reading machine module of this invention is drawing 1. It is shown by the reference number 10. The data form reading machine module 10 consists of the camera assembly 12 and control/decryption substrate 14. Control/decryption substrate 14 consists of a microprocessor 16 and the fuzzy-logic image control circuit 18. The fuzzy-logic image control circuits 18 are one or more RAM mounted on the substrate 14. ROM The software stationed permanently at the memory chip 19 realizes, and it operates by the microprocessor 16. Or the image control circuit 18 consists of separate application specification integrated circuits (ASIC) mounted on the substrate.

drawing 2 the image control circuit 18 mounted on control/decryption substrate 14 as it was alike and was shown in graph -- the fuzzy-logic-control section 20 and digital - The analog conversion circuit (D/A transducer) 22 and analog - It consists of a digital conversion circuit (A/D transducer) 24 and a digital disposal circuit 26. A power circuit 28 is also established in a substrate 14. A power source 30 supplies power to the circuit on a substrate 14. The power circuit 28 is equipped with the lead wire 29 connected to the input port 32 of the camera assembly 12, and supplies power to a camera assembly.

drawing 1 \*\* -- 6 from -- it understands -- as -- the camera assembly 12 -- three printed circuit board 41a and 41b 41c The configuration containing the tabular camera 40 which has kept and arranged spacing is carried out. Superior lamella 41a of the tabular camera 40 Upwards, the optical assembly 44 for converging the image of the object 166 (drawing 6 ), i.e., a target visual field, equipped with 2D photosensor array 42 and the bar code data form (not shown) on a photosensor array is mounted. The photosensor array 42 is 752x582. A photosensor array is provided. When a power source is supplied to the reading machine module 10, the photosensor array 42 is 437,664. The video image which consists of the pixel of an individual is generated. The optical assembly 44 is supported in the camera sheathing

46 of the annular form which prevents covering the photosensor array 42 and a surrounding light reaching a photosensor. Only the distance corresponding to the image plane of an optical assembly in the optical assembly 44 is separated from the photosensor array 42.

The photosensor of the photosensor array 42 stores respectively the charge produced with the photon which collides with a photosensor between exposure periods. An exposure period is shorter than the time amount taken to read the one field of a video image. 437,664 in the photosensor array 42 The one field of a video image consists of reading the charge accumulated in the photosensors of each of an individual. The two fields by which interlaced scanning was carried out constitute one frame of a video image. The amount of the charge of the photosensor at the time of termination of an exposure period is proportional to the number of a photon which collides with a photosensor. The photon which collides with a photosensor relates to the light reflected from a target field, i.e., an image field. Target visual field 166, i.e., a target field, The incident light which collides is generated by the lighting module 47 (although not shown in drawing 1, it is indicated in 8 as drawing 7). It corresponds to the charge of a related photosensor, the reinforcement, i.e., the brightness, of each pixel.

In case a photosensor is read, the charge on each photosensor is transmitted to a storing register. The die length of an exposure period is controlled by the exposure control circuit 48 (an outline is shown in drawing 2) of the tabular camera 40. The transmitted charge is read from a storing register and the analog voltage signal 50 showing a video image is generated. The video signal 50 "raw" is amplified by the output gain circuit 52 (shown in drawing 2 in graph) of the tabular camera 40, and the synthetic video signal 54 suitable for a decryption by which the gain adjustment was carried out is generated. [ this ] The video signal 54 by which the gain adjustment was carried out is an analog signal. The part which is in agreement at one exposure period of a signal 54 constitutes the field of a video image, and is 437,664 between exposure periods. A series of charges relevant to the photosensors of each of an individual are expressed. The frame of a video image consists of the two fields by which interlaced scanning was carried out as above-mentioned.

When the exposure period of the tabular camera 40 is too short, almost all the charges of the photosensor of the photosensor array 42 are insufficient, and the generated video image of a data form is too dark. Therefore, the video signal 54 with which gain was adjusted is not suitable for a decryption. On the other hand, when the exposure period of the tabular camera 40 is too long, the video image which the photosensor of the photosensor array 42 was overcharged and was generated is too bright. Too, the video signal 54 with which gain was adjusted is not suitable for a decryption. Whether there is too much gain added to the "raw" video image voltage signal 50, and when too few, the synthetic video signal 54 with which the acquired gain was adjusted is not suitable for a decryption.

As soon as a power source is supplied to the reading machine module 10, a tabular camera generates the video image of a target visual field. The fuzzy-logic image control circuit 18 judges whether it is suitable for capturing the part corresponding to the frame of the video signal 54 with which gain was adjusted, and the captured frame decrypting an image with a frame. When the fuzzy-logic image control circuit 18 judges that the captured frame is suitable for the decryption, the contents of a frame are stored in memory 19, and are behind decrypted by the decryption circuit 92 (drawing 2).

When it is judged that the frame with which the fuzzy-logic image control circuit 18 was captured is not suitable for a decryption, one or more tabular camera actuation parameters are adjusted by the control signal generated by the image control circuit 18. Another image frame is captured and analyzed by the image control circuit 18, and is suitably decrypted. Therefore, the configuration of the reading machine module 10 offers the open loop feedback between the fuzzy-logic image control circuit 18 and the tabular camera 40.

The fuzzy-logic image control circuit 18 obtains the video image frame which was suitable for the decryption with repetitive operation. Repetitive operation consists of a capture phase, an analysis stage, and an adjustment phase. That is, a frame is analyzed as the phase of capturing a video image frame, and it decodes suitably.

It consists of a changing phase and a phase of adjusting one or more tabular camera actuation parameters when not suitable. Drawing 5 \*\*\*\*\* shows this repetitive operation. In the case of most data form images, for obtaining the image suitable for a decryption, 3 or less times is required repeatedly. That is, three or less frames must be captured. By high-speed activation of the repetitive operation by the fuzzy-logic image control circuit 18, the latency time becomes very short. The latency time is defined as elapsed time while obtaining the video image which supplied the power source to the reading machine module 10, and fitted the decryption. The latency time adds the time amount taken to adjust the gain of the tabular camera 40, and the parameter of an exposure period to the time amount taken to synchronize read-out of a photosensor. By the reading machine module 10 of this invention, the latency time for 50 or less ms is attained.

drawing 2 it is alike, and if it returns, the video signal 54 with which the gain generated with the tabular camera 40 was



adjusted will be sent to the input port 56 of control/decryption substrate 14. Fuzzy-logic analysis of the video signal 54 is decrypted and carried out by the fuzzy-logic image control circuit 18. Based on fuzzy-logic analysis, a control circuit 18 generates the analog-control signals 58 and 60 sent to the input port 62 and 64 of control/decryption substrate 14. A control signal 58 is inputted into the exposure period circuit 48, and the exposure period of the tabular camera 40 is controlled. On the other hand, a control signal 60 is inputted into the gain circuit 52, and a gain setup of a tabular camera is controlled.

The synthetic video signal 54 with which gain was adjusted is A/D. It is sent to a converter 24. A/D Two analog reference voltage signals 66 and 68 are also inputted into a converter 24. A voltage signal 66 is a high reference voltage signal, and a voltage signal 68 is a low-voltage-reference signal. The fuzzy logical circuit section 20 generates the index values 70 and 72 corresponding to the high reference voltage signal 66 and the low-voltage-reference signal 68. The index values 70 and 72 are D/A. It is changed into the separate analog reference signals 66 and 68 by the converter 22. A/D A converter 24 changes into a series of gradation values the synthetic video signal 54 with which gain was adjusted using the high reference voltage signal 66 and the low-voltage-reference signal 68. Gradation is a series of achromatic colors which made the endpoint white and black. The range of the gradation used by the image control circuit of this invention is 0 (black)-255 (white). To the video image frame with which predetermined was captured, it is 437,664. One gradation value is assigned to the pixels of each of an individual. The gradation value corresponding to a pixel is also the reinforcement of the pixel, i.e., the relative measured value of brightness. The signal 74 showing the gradation value corresponding to the captured frame is sent to a digital disposal circuit 26. The gradation value signal 74 about the frame with which the video image was captured is 437,664. It consists of a series of gradation values of an individual. A digital disposal circuit 26 is the gradation signal 74 to the on-the-strength histogram value (I) 76. Dynamic range maximum 78 (DRMAX) Dynamic range minimum value 80 (DRMIN) It extracts. I A value and DRMAX A value and DRMIN A value 76, and 78 and 80 are inputted into the fuzzy-logic-control section 20. The fuzzy-logic-control section 20 uses these values, and is D/A. The digital control signals 82 and 84 inputted into a transducer 22 are generated. D/A A transducer 22 changes the digital gain control signal 82 and the digital exposure period control signal 84 into the analog gain control signal 58 and the analog exposure period control signal 60. Control signals 58 and 60 are inputted into ports 62 and 64, and the gain circuit 52 and the exposure period circuit 48 of the tabular camera 40 are adjusted suitably.

A digital disposal circuit 26 determines I (on-the-strength histogram value) to the captured frame. I 128 437,664 with the above magnitude The number of gradation values of the gradation value group of an individual is expressed. Gradation value 128 128 0-255 It is immediately on the midpoint of tonal range, and is chosen as a breakpoint. DRMAX of the captured frame A value and DRMIN A value is also determined by the digital disposal circuit 26. When magnitude of a gradation value is graph-ized by linearity on XY system of coordinates, the magnitude draws the pattern of the shape of an irregular wave with which a "peak" and a "trough" appear by turns. DRMAX A value is the average (except for out RAIA) of the "peak" of the wavelike pattern in the magnitude of the gradation about the captured video image frame. DRMIN A value is the average (except for out RAIA) of the "trough" of the wavelike pattern in the magnitude of the gradation about the captured video image frame. I A value and DRMAX A value and DRMIN A value is inputted into the fuzzy-logic-control section 20. The fuzzy-logic-control section 20 is I. A value and DRMAX A value and DRMIN An index modification value is computed using a value.

The fuzzy-logic-control section 20 accesses three imputed relation function graphs 110 (drawing 3 A) drawn positively, and 112 (drawing 3 B) and 114 (drawing 3 C), and draws the weighting factor used in case an index conversion value is computed using an index conversion value expression. Each imputed relation function graph 110 112 114 It consists of three lamp functions which lap partially.

Imputed relation function graph 110 It consists of a function h1 (I), h2 (I), and h3 (I). A function h1 (I) corresponds to a too dark image frame, h2 (I) corresponds to a good image frame, i.e., a normal image frame, and h3 (I) corresponds to a too bright image frame.

Imputed relation function graph 112 It consists of a function ma1 (DRMAX), and ma2 (DRMAX) and ma3 (DRMAX). For the dynamic range maximum of the image exposed appropriately, a gradation value is 150-230. It is in the range. ma1 (DRMAX) function is 150 of the value which is too low. ma3 (DRMAX) function is 230 of the value express the shown image frame and dynamic range maximum is too expensive. The shown image frame is expressed.

Imputed relation function graph 114 It consists of a function mn1 (DRMIN), and mn2 (DRMIN) and mn3 (DRMIN). the dynamic range minimum value of the image exposed appropriately -- a gradation value -- 20 - 100 It is in the range. mn3 (DRMIN) function is 100 of the value mn1 (DRMIN) function expresses the image frame which shows 20 of the value which is too low, and the dynamic range minimum value is too expensive. The shown image frame is expressed.

Determined I It is used by the fuzzy-logic-control section 20, and a value is the imputed relation function graph 110. One weighting factor is determined as the function h1 (I) to constitute to h2 (I) and h3 (I) of each. Determined DRMAX It is used by the fuzzy-logic-control section 20, and a value is the imputed relation function graph 112. One weighting factor is determined to the functions ma1 (DRMAX) and ma2 (DRMAX) and ma3 (DRMAX) each to constitute. DRMIN determined at the end It is used by the fuzzy-logic-control section 20, and a value is the imputed relation function graph 114. One weighting factor is determined to the functions mn1 (DRMIN) and mn2 (DRMIN) and mn3 (DRMIN) each to constitute.

According to an index modification value expression, an imputed relation value is computed using ma1 (DRMAX), ma2 (DRMAX) and ma3 (DRMAX), and mn1 (DRMIN), mn2 (DRMIN) and mn3 (DRMIN) each. [ a function h1 (I), h2 (I), h3 (I), ] Weight is assigned to each function as shown in the following table.

Imputed relation function Weight h1 (I) - 1 h2 (I) 0 h3 (I) + 1 ma1 (DRMAX) -one ma2 (DRMAX) 0 ma3 (DRMAX) +1 mn1 (DRMIN) -1 mn2 (DRMIN) 0 mn3 (DRMIN) +1 The index modification value expression drawn positively is as follows.

delta index = [7 x sigma h1(I) W1i] + [1 x sigma ma1(DRMAX) W2i]  
+ [1 x sigma mn1 (DRMIN) W3i]

Here delta index = index modification value h1 = imputed relation value over above h1 (I), h2 (I), and h3 (I) W1i = h1 (I), h2 (I) and the weighting factor W11 relevant to h3 (I), and W12 and W13 ma1 = imputed relation value over above ma1 (DRMAX), and ma2 (DRMAX) and ma3 (DRMAX) W2i ma1 (DRMAX), the weighting factor W21 relevant to ma2 (DRMAX) and ma3 (DRMAX), and W22 and W23 [ = ] mn1 = imputed relation value over above mn1 (DRMIN), and mn2 (DRMIN) and mn3 (DRMIN) W3i mn1 (DRMIN), the weighting factor W31 relevant to mn2 (DRMIN) and mn3 (DRMIN), and W32 and W33 [ = ] After determining index modification value (delta index), the fuzzy-logic-control section 20 computes a correction index value based on delta index value and a current index value according to the following formula.

Correction index value = current index value +delta index If a power source is supplied to the reading machine module 10, the correction index value stored in memory 19 at the time of termination of the reading period before one will turn into a current index value for [ current ] reading periods. When no values are stored in memory, default value, such as 9, is used as a current index value.

It is based on a correction index value and a gain setup, an exposure period, a suitable high reference voltage level, and a suitable low-voltage-reference value are the look-up table 100 in memory 19. It is used and determined. Drawing 4 Look-up table 100 drawn from \*\* positive data It is shown. Look-up table 100 The first column 102 A correction index value is listed. As a function of a correction index value, it is the criteria high-voltage value 108 of the exposure period 104 (the second column) of a ms unit, the gain setup 106 (the third column), and a bolt unit. The corresponding index value 70 (the fourth column) and the corresponding criteria low-battery value 109 of a bolt unit The corresponding index value 72 (the fifth column) is listed.

As an example of illustration, as soon as a power source is supplied to a module 10, the frame with which the first was captured is analyzed by the digital disposal circuit 26, and the following value is calculated.

I 135,000 DRMAX 125 DRMIN 10 The above-mentioned value is the imputed relation graph 110. 112 114 It is indicated as X1 as X2 and X3.

Furthermore, the correction index value at the time of termination of the last reading period is 20, and presupposes that the value was stored in memory 19. Drawing 4 As shown in \*\*\*\*\*, when it matches with the correction index value 20 at the time of termination of the reading period in front of one, the exposure period of the tabular camera 40 is 4. It is set as a ms, gain is set as maximum, high reference voltage is set as the value which is in agreement with the index value 70, and low voltage reference is set as the value which is in agreement with a value 10. If the imputed relation graph 110 (drawing 3 A) is referred to, it is I of X1=135,000 (135k). The function h1 (I) shown below and the imputed relation value over h2 (I) and h3 (I) are acquired from a value. namely, -- H1 = 0.7 H2 = 0.3 H3 = 0.0 the case of the imputed relation graph 112 (drawing 3 B) -- DRMAX of X2=125 The function ma1 (DRMAX) shown below and the imputed relation value over ma2 (DRMAX) and ma3 (DRMAX) are acquired from a value. namely, -- MA1 = 1 MA2 = 0 MA3 = 0 the case of the imputed relation graph 114 (drawing 3 C) -- X3=20 DRMIN The imputed relation value over the function mn1 (DRMIN) shown below, and mn2 (DRMIN) and mn3 (DRMIN) is acquired from a value. namely, -- MN1 = .5 MN2 = .5 MN3 = 0 Substituting for the imputed relation value and weighting factor which were drawn from the aforementioned table, the fuzzy-logic-control section 20 computes an index modification value as follows.

delta index = 7 x [(-1) (.7) +(0) (.3)+ (0) (+1)]  
+ 1 x [(-1) (1) +(0) (0)+ (0) (+1)]



$$+1 \times [(-1) (.5) + (0) (.5) + (0) (+1)]$$

$$=7 [-0.7]+1 [-1.0]+1 [-0.5]$$

$$=4.9+1.0+0.5 = -6.4$$

Next, the fuzzy-logic-control section 20 computes a correction index value by searching the correction index value (namely, index value 22) of the reading period in front of [ of memory 19 ] one, and using the index value as a current index value. And the fuzzy-logic-control section 20 computes a correction index value according to the following formula.

Correction index value = current index value +delta index =20+-6.4 = 13.6 = 14 (rounded off to the integer approximated most)

Drawing 4 As shown in \*\*\*\*\*, when the correction index value 14 is given, the exposure period of the tabular camera 40 is 4. It is extended from a ms to 10 mses, and a gain setup is maintained with maximum, the criteria high voltage can be pulled up to the high reference voltage whose current value which is in agreement with the index value 70 corresponds with 75 volts of an index value, and a criteria low battery is maintained with the current value which is in agreement with the index value 10. The actual reference voltage level which is in agreement with an index value is determined positively. The fuzzy-logic-control section 20 generates the digital control (D/A it is changed into analog-control signals 60 and 58 by transducer) signals 82 and 84, makes the exposure period circuit 48 change an exposure period into 10 mses, and makes the gain circuit 52 maintain the maximum gain. The fuzzy-logic-control section 20 is also D/A. The index reference voltage signals 70 and 72 sent to a converter are generated. The index reference voltage signals 70 and 72 are D/A. It is changed into a high reference voltage signal and the low-voltage-reference signals 66 and 68 by the converter 22. The correction index value 14 is overwritten by the index value 20 in front of one, and is stored in memory 19 by fuzzy Boolean part 20. The adjusted value of an exposure period (10ms) and high reference voltage (electrical-potential-difference index value 75) is 4ms of the value in front of one. It is overwritten by the index value 70 and stored in memory 19.

another voice of this invention -- if it depends like, the fuzzy-logic image control circuit 18 will generate the signal 90 sent to the lighting module 47 -- making -- a correction index value -- 4ms When it corresponds to the following exposure periods, lighting LED 346 of a modular lot is made unusable. That is, lighting LED 346 will be made unusable if a correction index value becomes beyond the value 16 (drawing 4 ).

(The object visual field 166, i.e., the target visual field, of having been suitable for the decryption It is the repetitive operation which consists of the capture and analysis which read since a video image is constituted, and are used with the vessel module 10, and adjustment, and is drawing 5. The shown repetitive operation is described.) Step 200 It is the first stage story which supplies a power source to the data form reading machine module 10. As soon as a power source is switched on, the image control circuit 18 is step 202. The value and the current index value of a gain setup, an exposure period, high reference voltage, and low voltage reference are searched from memory 19. Such parameter value is in agreement with the parameter value group of the last used for the reading period in front of one. The searched value turns into initial parameter value used with the reading machine module 10. The image control circuit 18 generates the control signals 58 and 60 sent to the input port 62 and 64 of a tabular camera. A control signal 58 is sent to the tabular camera exposure control circuit 48, and makes the exposure period of the tabular camera 40 set it as the value searched as an exposure period. A control signal 60 is sent to the tabular camera gain circuit 52, and makes the gain of the tabular camera 40 similarly set to the search values of gain.

The tabular camera 40 generates the voltage signal 54 with which the gain which expresses the video image of a target data form using a searched gain setup and the searched exposure period was adjusted (step 204). Step 206 The fuzzy-logic image control circuit 18 captures the part corresponding to one frame in the data form image of the video signal 54 with which gain was adjusted so that it may be shown. Or the field may be captured and you may use it for analysis by the image control circuit 18. As explained previously, the captured frame is used in order for the image control circuit 18 to determine the correction parameter value set, index modification value, and correction index value of two reference voltage levels based on a gain setup, the exposure period, and the corresponding electrical-potential-difference index value of a tabular camera (step 208).

Step 216 It judges whether the image control circuit 18 has a difference between a correction index value and a current index value within limits decided beforehand. When there is a difference within limits decided beforehand, the captured image fits a decryption. When [ which exists out of range ] a difference is decided beforehand, the image control circuit 18 generates signals 58 and 60, and adjusts a gain setup and an exposure period to correction parameter value (step 218). Step 220 A correction index value and correction parameter value are overwritten by the current index and the parameter value which exist in memory, and are stored in memory 19. By this, a correction index value turns into a current index value. Another video image frame is captured (step 206), and analysis processing is repeated (steps 208 and 216).

When there is a difference between a correction index value and a current index value within limits decided beforehand, a correction index value and correction parameter value are overwritten by the current value, and are stored in memory 19 (step 222). At step 224, the reading machine module 10 decrypts the data form in the frame captured using the decryption circuit. Finally, a power source is dropped and the reading machine module 10 is step 226. The between power by the next reading period is saved so that it may be shown. By the reading machine module 10 of this invention, by the time exposure is carried out correctly generally, one to the three image fields will be captured.

However, even if capture/comparison phase of a circuit is quick and it is required that the three image fields should be captured even if, the latency time until it will be in an equilibrium condition is usually 50 or less ms.

When drawing 2 is referred to again, control/decryption substrate 14 is equipped with the decryption system realized in code in which the operation by the microprocessor 16 is still more possible, and is the target visual field 166, i.e., an image visual field. The data form decryption circuit 92 which decrypts an inner data form is provided. About a suitable decryption system, it will be 5 in 1995. It is indicated by the United States patent application 08th for which it applied at the moon 17 day / No. 443,909, and the United States patent application 08th / No. 456,113. About the contents of both applications, it is quoted in this book for reference. The decryption system of other common knowledge is also taken into consideration by this invention. The result of a decryption is supplied to other processing circuits (it considers later) through the data transfer link 300 (drawing 1, and 2 and 6).

Control/The decryption substrate 14 possesses the laser module emulation circuit 94 realized in code which can further be performed by the microprocessor 16. The emulation circuit 94 encodes the result of a decryption in standard 1D bar code formats, such as "a code 39", and outputs the square wave signal which emulates the square wave signal of the laser scanner module which scans the 1D code. The function to read the data form of the lot which consists of 2D bar code and a matrix code according to this description is offered, and, moreover, the point that electric compatibility over a laser scanner module is realized is cared about.

When operating in a laser emulation mode, a square wave signal is acquired, and it is the data transfer link 300. It is minded and processed.

At still more nearly another example of the reading machine module 10, a reading machine module is the target visual field 166, i.e., a target field. Since an image is captured, a module is used also in order to photo the object which is in a target field in order to capture the image of a data form. For example, an operator captures the image of the data form relevant to the product which photoed the product which received damage using the reading machine module 10, and received the damage. When a photography image is captured, a decoder substrate is the data transfer link 300 about digital images, such as a bit map of the image. It minds and transmits.

Drawing 6 \*\* and microprocessor 351 Data transfer link 300 And it is the envelope cutting plan possessing the circuit of accompanying for performing the function integrated by the above-mentioned camera assemblies, such as open-loop-gain control, open loop exposure control, and a decryption, of the camera assembly 12.

optical system 302 which the engine performance of the data form reading machine module 10 equipped with the optical assembly 44 with which operating range was extended preparing -- \*\*\*\* -- it improves. It is based on the location between the optical assembly 44 and the photosensor array 42, and is the object visual field 166, i.e., a target visual field. The best focal location S2 whose image of an inner object is the location most described by Sharp on the photosensor array 42 exists in the front face of the optical assembly 44. Quality deteriorates gradually as an object moves an image to \*\*\*\*\* S1 and \*\*\*\*\* S3. The optical assembly 44 is each visual field 168 with sufficient size to picturize a big data form in the long-sight fields S3, and generate the big image of the small data form of the myopia field S2. It provides. a suitable example -- the optical assembly 44 -- the best focal distance -- 5.5 the condition of an inch -- it is -- operating range -- a before [ an optical assembly ] side front face to about 2.5 inch - at least 8.5 It is the range of an inch. suitable -- a visual field -- outermost lens 182 Before side front face 186 from -- 8.5 inch detached building \*\*\*\* -- die length -- 5 The target field 5, i.e., the target front face, whose width of face is 3.75 inches in an inch It is in agreement.

optical system 302 with which these requirements are filled right and left -- it has object lens structure. Two almost same lenses 182 184 Opening 190 It is installed in the surroundings for a mirror plane. Lens 182 Front face 186 A conic-section constant by 1.5298mm - 0.019890 6 An aspheric surface [ degree ] coefficient of strain is 8 at 0.0096. Degree multiplier is the aspheric surface which has the magnitude made to demarcate as the flat aspheric surface whose 10th multiplier is 0.0023, and a configuration by 0.0057. [ radius of curvature ] Lens 182 Backside front face 188 Radius of curvature is the spherical surface which is 1.6004mm. Opening 190 F Lens 182 with which a number constitutes the optical assembly 44 of 13 184 Width of face is 0.3606mm in between. Lens 182 184 A diameter is not important in this invention. Optical system 302 of this invention The detail is indicated by the United States patent application 08th approved by the same assignment surrogate as this invention / No. 494,435 if it attaches. The United

States patent application 08th / the contents of No. 494,435 is quoted as it is just as it is for reference.

Optical system 302 is the pocket type data collecting system 400 (the example of the pocket type data collecting system of this invention is illustrated by drawing 10 and 11.). moreover, the second example of the pocket type data collecting system of this invention is illustrated by drawing 12 and 13 -- \*\*\*\* -- since it is used, the reading machine module 10 is lightweight and it is desirable that it is strong against an impact. At a suitable example, it is a lens 182. 184 The optical matter used for manufacture is the compost of plastics. By using the optical component part made from plastics, it is about 60% compared with an equivalent glass assembly. Optical system 302 Weight is reduced and a system strong against an impact moreover more is offered. Another advantage of using the optic made from plastics is a point that the cost concerning grind on the front face of the aspheric surface of a glass lens is avoidable. The aspheric surface can be easily formed by molding of a plastic lens. The above-mentioned optical system 302 Although a desired attribute is brought about, among these contractors, another optical component part with the same performance characteristics is known.

By the operating range and the visual field of a request of the reading machine module 10, it is optical system 302. F A number is the target visual field 166 in an exposure period so that the reflected light of amount with the sufficient lighting module 47 may be absorbed by the photosensor array 42 since it becomes large (5.6 above), and a proper bright video image may be generated. It must illuminate appropriately. However, an exposure period is .01 inevitably, in order to reduce the effect of blurring of the operator between reading periods. It is restricted to below a second (refer to drawing 4). . 01 CCD of the former [ say / the exposure period below a second ] a reader -- more -- being short . Therefore, it illuminates appropriately and the lighting module 47 of the reading machine module 10 is big F. A number and the short exposure time must be made to be received.

right exposure of the sensor array 42 -- an exposure period .03 a second -- F a number -- 1.2 it is -- a case -- 0.3 The object visual field illuminance which is lux is required. Exposure period 0.01 seconds, and F The following formula is used in order to determine a suitable object visual field illuminance to a number 13.

(Illuminance) / (F number)<sup>2</sup> = constant (exposure period) It sets to the long-sight field breaking distance S3, and the object visual field illuminance which follows and is minimum needed [ of the reading machine module 10 of this invention ] is 106. It is lux.

drawing 7 which is the strabism exploded view of the lighting module 47 if it refers to -- a module -- lens array 324 Printed circuit board assembly 340 from -- it turns out that it changes. Printed circuit board assembly 340 Printed circuit board 354 It consists of two or more surface mount lighting LED 346 which fixed. Printed circuit board 354 The printed conductor and power lead wire 372 for supplying power to lighting LED 346 It is constituted. Optimal surface mount lighting LED Part number MTSM735 K-UR LED of MTSM745 kA-UR It carries out and is manufactured by the mark theque company (MarkTech Corp.) of New York State Latham (Latham). Each lighting LED 346 covers about 68-degree angle lighting field, and is 285. A mini-candela (mcd) illuminance is offered. For the small plinth for lighting LED 346, 12-piece die length is 1.5. It is arranged at the horizontal single tier below an inch. Printed circuit board assembly 354 68-degree visual field is covered and they are 6840mcd(s). It consists of lighting LED 346 arranged at a total of 24 trains [ two ] illuminated to homogeneity.

Lens array 324 Two or more lighting lens cels 330 aligned corresponding to lighting LED 346 It is constituted. Exposure lighting lens cel 330 In accordance with the visual field 168 (about 50 degrees) of the optical assembly 44, a 68-degree lighting field is dispatched [ rather than ] from each lighting LED 346 to a small uniform lighting field. drawing 8 which shows the cross section of the assembled lighting module 47 if it refers to -- each lighting lens cel 330 \*\*\*\* -- internal lens front face 342 Focus 380 It turns out that it is. It is a focus 380 about lighting LED 346. Inner surface 342 By installing in between, it is the lens cel 330. It acts not as an image sensor but as an optical orientation component. By this, it is the target visual field 166. It is avoided that a hot spot is formed and a very uniform illuminance is offered. 68-degree lighting field from each lighting LED 346 is each lighting lens cel 330. It is collected and is the optical-system visual field 168 smaller than 68 degrees. It is sent to a visual field in agreement. furthermore, exposure lighting lens cel 330 since visual fields overlap partially -- during lighting LED 346 -- "a cross talk" -- generating -- two or more lighting LED from -- lighting -- target visual field 166 It is sent to the same part. Visual field 168 of an optical assembly Illuminance 6840mcd which continues and is supplied by lighting LED 346 By lighting, it is long-sight field breaking distance 8.5. In the point of an inch (S3 of drawing 6 ), it is 106. The lighting reinforcement exceeding lux is obtained.

drawing 7 two target setting lens elements 334 which were alike, and were positioned on two target setup LED 347 when it returned Target setting lighting 307 of the shape of two pencil projecting -- optical-system visual field 168 A hot spot is formed in the target field of an include angle in agreement (drawing 6). For a hot spot, since it is visible to an operator, a target data form (not shown) is optical system 302. Visual field 168 It becomes easy to position the

pocket type data collecting system 400 (drawing 10 -13) so that it may enter inside.

Lens array 324 The harmful element on environments, such as a physical impact and dust, and moisture, to printed circuit board assembly 340 A before [ the lighting module 47 to protect ] side front face is formed. Therefore, lens array 324 It is fabricated by the optimal matter, such as a shock-proof acrylic with high lighting permeability and resistance suitably required of the environment where the pocket type data collecting system of this invention is operated. The harmful element on an environment to printed circuit board assembly 340 It is the substrate assembly 340 about the coat which suited in order to protect further. It gives and is the lens array 324 about the assembly with SHINOA chlorate (cynoacrolate) UV hardening adhesives or chemical structure adhesives. What is necessary is just to paste the impression formed in the rear face.

drawing 1 \*\* -- 7 if it refers to -- the lighting module 47 -- four holes 357 of a lighting module Hole 359 which inserted four screws and aligned in the shape of [ of the camera sheathing 46 ] the same axle By thrusting, it fixes in the front face of the camera sheathing 46.

The reading machine module 10 is the pocket type data collecting system 400. Since it is constituted so that it may be used, the module is equipped with the power-saving circuit which operates by the 2 location trigger 416 (drawing 10 -13) started manually. A 2 location trigger (it draws with a discharge location and is a location) or a 3 location trigger (a discharge location, the first location, and the second location) is sufficient as a trigger.

A circuit controls actuation with the middle plate-like camera 40 of a reading period, and the lighting module 47.

Drawing 9 It is a state diagram showing \*\* and a power control circuit. OFF state 228 Power is not supplied to the lighting module 47 and the tabular camera 40.

When a 3 location trigger is drawn in the first location, the reading machine module 10 is the target established state 230. It moves. In a target established state, a microprocessor 16 starts the target setup LED 347, and the tabular camera 40 and its lighting LED 346 are off. When a 3 location trigger is drawn in the second location, a module 10 is the data form reading condition 232. It becomes. Data form reading conditions are two semi- conditions 234, i.e., an exposure. Decryption condition 236 It is constituted. Exposure 234 The target setup LED 347 is then turned OFF, and lighting LED 347 and the tabular camera 40 are put into operation.

After image capture and a module 10 are the decryption semi- condition 236. It becomes. In this condition, lighting LED 346 and the tabular camera 40 are off. On the other hand, when it is ON and image capture and a decryption are not successful, an operator reads, and the target setup LED 347 is a system 400. It is made easy to hold in a right location. When a decryption is successful, the reading machine module 10 is OFF state 228. It returns. When a trigger is canceled, the reading machine module 10 is the target established state 230. OFF state 228 It returns. A module 10 is \*\* carried out by the time-out to an OFF state, without succeeding in a decryption.

Data collecting system 400 When there is a 2 location trigger, a module 10 can operate according to two examples. In the case of the first example, a module 10 is the target established state 230 by length of a trigger. It becomes. When a trigger is canceled, a system is the data form reading condition 234. It becomes. Exposure semi- condition 234 Decryption semi- condition 236 It operates then like the case of the example of a 3 location trigger. If a time-out happens, a module 10 will return to an OFF state.

Or a module 10 is the fully automatic reading condition 238 by length of a trigger. It becomes.

A module 10 is the target setting semi- condition 230 automatically for a while. It is the data form reading condition 232 after that, become. It becomes. Actuation in the data form reading condition is the same as the case of the above-mentioned example. A module 10 is OFF state 228 by discharge of a trigger. It returns.

Drawing 10, 11, and 12 and 13 are the pocket type data collecting system 400 concerning this invention. Two examples are shown. The same reference number shows the same components in the two examples. pocket type data collecting system 400 indicated to be drawing 10 to 11 a case -- a system -- in general -- sheathing 410 of a handgun which carried out the configuration It is constituted. sheathing 410 The top section 412 which forms an upper container The top section 412 The handle section 414 extended downward from -- it changes. Sheathing 410 It consists of optimal shock-proof plastics which offers resistance and lightweight [ both ]. 2 location trigger switch 416 Since the signal which it is equipped [ signal ] suitably and makes a data reading period start is outputted, it is used. Two or more key switches 422 Touch panel 444 The covered display screen 432 The top section 412 by the side of an operator It can see from opening.

pocket type data collecting system 400 indicated to be drawing 12 to 13 it was constituted so that it might be held at an operator's palm -- in general -- rectangular sheathing 410 It is constituted. Sheathing 410 Top section 412 Two or more upper key switches 422 Data collecting system 400 It is positioned so that it may be operated by the hand to hold. the top section 412 it can see from opening -- touch panel 444 The covered display screen 432 it is . Sheathing 410 It consists of optimal shock-proof plastics which fills resistance and lightweight [ both ]. Multi-location trigger switch

416 for making a data form reading period start Top section 412 It is arranged in the upper center and initiation of a reading period with an operator's thumb is enabled.

Drawing 10 and 12 pocket type data collecting system 400 When drawing 11 which is a sectional view, and 13 are referred to, each system is the camera assembly 426. Control/electrically connected to it Decryption substrate 456 It turns out that the reading machine module constituted is provided. Camera assembly 426 Front flank 418 of sheathing It is the sheathing 410 of the backside immediately. It is positioned in the interior. Lighting module 428 Front flank 418 It is equipped and is the camera assembly sheathing 464. Front flank 418 Opening 417 Lighting module 428 It has projected from opening. camera assembly sheathing 464 the surroundings of the regio nasalis -- a seal (not shown) -- attaching -- dust and moisture -- opening 417 from -- the hermetic seal for preventing entering the interior of system sheathing -- sheathing and system sheathing 410 It forms in between.

a suitable example -- control/decryption substrate 456 Control/decryption substrate 456 from -- main control substrate 431 Microprocessor 413 for processing further the data transmitted through a data transfer link Formed main control substrate 431 It connects.

Main control substrate 431 In order that a serial output port may transmit decryption data, i.e., image data, to a remote terminal through cable splicing (not shown), it connects with the connector on sheathing. A connector is good at the pin connector from the former which the other party's connector fixes. Or a connector is sheathing 410 as it is indicated in 11 as drawing 10. It may be the outside conductive contact front face 460 (drawing 10 and 11), and when equipment is installed in an inspection base (not shown), you may be the other party's contact front face and the conductive contact front face to adjust.

Data collecting system 400 Since it is what meant pocket use, cable connection with a host computer cannot be made in many situations. Therefore, pocket type data collecting system 400 Main control substrate 431 It has the spread-spectrum micro walkie-talkie mounted on the substrate 433 (drawing 11 and 13) which establishes a radio link between remote host computers (not shown). External antenna 446 as shown in drawing 10 Or internal antenna 447 as shown in drawing 13 Radio reception is promoted. Spread-spectrum walkie-talkie substrate 433 IEEE 802.11 It consists of digital one/an analog circuit for transmitting and receiving data in wireless networks, such as a direct diffuse-spectrum diffusion equation network of conformity, and a frequency-hopping spectrum diffusion equation network.

Power is the power-source cel 448. System 400 A circuit is supplied. a current with both a spread-spectrum walkie-talkie and a remarkable data form reading machine module -- power-source cel 448 from -- it pulls out. Therefore, it is better for a walkie-talkie not to operate during a data form reading period. Moreover, it is better not to start, while a data form reading period communicates in order to restrict the cash drawer of the peak current. Therefore, it reads with a wireless circuit, and he outputs an inhibition signal mutually and is trying, as for a vessel module, for both not to pull out power to coincidence. It reads in a walkie-talkie and the inhibition signal to a vessel module prevents initiation of a reading period. A period is postponed until a signal stops. The inhibition signal from a reading machine module to a walkie-talkie prevents that a walkie-talkie transmits and receives a data packet. Therefore, network transmitting agreement will not become, if the walkie-talkie in a pocket type data form reader is not what controlled completely when a packet would be transmitted and a data packet could be received [ when ]. One of such the network communication agreement is reversal polling agreement given in U.S. Pat. No. 3,276,680, and it is the agreement approved by tele systems S DABUYURU (Telesystems S/W Inc.). The 3,276,680th concerned The number is quoted as it is just as it is for reference with this book.

A data packet is transmitted to a network access point at the time of arbitration without the walkie-talkie of pocket type equipment fixing a carrier frequency in the case of a reversal polling agreement network. However, an access point can send a packet to pocket type equipment only within the time window after receiving a packet from pocket type equipment. In order to enable it to find frequently the opportunity for an access point to transmit data to pocket type equipment, as for pocket type equipment, a packet is transmitted periodically. However, data important for a packet are not contained.

Although a spectrum diffusion equation walkie-talkie is effective in transmitting the contents by which the data form was decrypted, since the frequency bandwidth of a walkie-talkie is restricted, the image which is not compressed all cannot be transmitted. A picture compression algorithm useful although the magnitude of a digital image file is reduced is "64kps video code using 2-dimensional wavelet transform" (IEEE computer society publication.) by A.S.Lewis and G.Knowles. It is 2-dimensional wavelet transform given in an order number 2202. For example, if the HARC wavelet transform system released from the Houston tip research center (Houston Advance Research Center) in Texas Houston is used, it will be a maximum of 400:1. A photography image is compressible before transmission at the rate of picture compression.

Pocket type data collecting system 400 of this invention Since use in a remote place is meant, it may be necessary for

the operator who works in the remote place of a facility to demand a monitor instruction of the midst which is capturing and decrypting the data form. Therefore, data collecting system 400 of this invention In dominance, the voice mail circuit 438 (drawing 14) is provided so that an operator can communicate verbally through a spread-spectrum network. When drawing 14 is referred to, it is the voice mail circuit 438. The block diagram is shown. This circuit is a microprocessor system (not shown) or the voice mail processing substrate 437. It realizes in the main control substrate 431 (drawing 11 and 13). Voice input circuit 492 which a voice-told message will consider in a detail after being equipped with the port for connection with an internal microphone or an external microphone if it returns to drawing 14 It is minded and inputted. Digitizer/Compression module 494 The digital data file showing voice input is created. Before transmitting a message, it is the message control section 498. An operator is made to recognize the address at a prompt. A prompt is very good in the gestalt of the audible signal sent to an operator through the voice output circuit 500 (it considers later), and very good in the gestalt of the message on a display screen.

In the time window following a prompt, an operator has to recognize the address.

This is a keyboard 422. It is carried out through a touch panel 444 (shown in drawing 10 -13). Or the address is recognized by voice input. At this example, it is the speech recognition circuit 502. A sound signal is changed into the digital address.

Message control section 498 The address is added to a message, a message is relayed to a spread-spectrum transmitter-receiver, and the multiple address is carried out to a recipient. A voice mail system cares about the point that it can be required that an operator should recognize a recipient to the input front of a message, or the back.

Message control section 498 The data file showing a ringer tone voice mail message is received, and it is memory 496 about the message. It stores. Immediately after receiving an arrival-of-the-mail message, it is a control section 498.

Voice output circuit 500 An operator is told about reception through the display screen or an exclusive illuminator. At the prompt of the operator of outputting a voice mail message, it is a control section 498. A data file is received from memory. A compression discharge module changes a data file into an analog signal. The voice output circuit equipped with the port for a loudspeaker, a remote loudspeaker, or head sets outputs a message. The prompt of the operator of outputting a message is a keyboard 422. Touch panel 444 Voice input circuit 492 It is minded and outputted.

After the output of a message, and voice mail circuit 438 In preparation for playback of a later, a message is stored alternatively, or a message is eliminated. It is answered with storing or elimination whether a message is transmitted.

Voice mail circuit 438 An operator is made to input various permutations of these options at a prompt. When a message is stored, a digital data file is memory 496. It remains existing. When transmitted, a data file or a copy is addressed appropriately, and it is the spread-spectrum walkie-talkie substrate 433. It is transmitted.

When a response option is chosen, coincidence of the address of a response message is told. And the message control section 498 An operator is made to input a response message at a prompt. The digital data file showing it is the spread-spectrum walkie-talkie substrate 433. It is transmitted.

It is a loudspeaker 450 when drawing 12 is referred to. Microphone 452 It is the pocket type data telecommunication system 400 suitably. It is positioned so that it can communicate by being held on the side face of an operator's face like telephone. Pocket type data collecting system 400 indicated to be drawing 12 to 13 At another example, it is sheathing 410. It is carried and is the \*\* loudspeaker 450. Microphone 452 It is the wireless head set 550 to instead of. It is used. At the example shown in drawing 15, it is a loudspeaker 517. Microphone 519 Wireless head set 550 It realizes inside. A head set is the head strap 515 for holding equipment on an operator's head. It provides. Loudspeaker 517 It is positioned at close to his ears [ of an operator ], and is a microphone 519. It is positioned at an operator's month. A micro walkie-talkie module and a power source are a head set 500. Attached housing 521 It is installed inside. Similarly, it is the system sheathing 410. The adjustment micro walkie-talkie module (not shown) which transmits and receives a sound signal with a head set is held. A micro walkie-talkie module operates by the narrow-band modulation technique. A frequency band is united with the zero point of the frequency spectrum of a spread-spectrum walkie-talkie in a narrow-band modulation technique.

It can also function as it not only operating to a wireless head set and \*\*, but, as for a micro walkie-talkie, an operator not connecting data collecting system to a printer physically, but \*\* being able to print a data form label as a wireless peripheral-device port. Data collecting system operates, and another peripheral device with a printer or the same micro wireless substrate is installed, and is installed during a period. If an operator approaches a peripheral device by the system, a hand shaking procedure will be started and a radio link will be set up. And data are printed with a peripheral device.

Data collecting system 400 of this invention Since it has the intention of pocket use, as for a power source 30 (drawing 11 and 13), it is desirable to be operated for a long period of time, without requiring a recharge. Although the cel in



which the recharge of arbitration is possible is sufficient as a power source 30, a power source consists of supple cell cels made from two or more polymerization lithiums suitably. As for each flexibility sheet, thickness looks like the sheet made from plastics by .002 inch (2mils) about. In order to constitute such a cel, a carbon dioxide is used as an anode plate as cathode using LiMn2O<sub>4</sub>. This \*\*\*\* cel is available from Bellcore (Bellcore) of New Jersey Red Bank. The sheet formation factor in which flexibility has the advantage of a polymerization lithium cel is folded up, and a cel is the point of being installed in the field in sheathing which is space unsuitable in the conventional cylindrical shape cel. In drawing 13, the polymerization sheet-like cel of a power source 30 meets the sheathing inner surface, and is installed in dominance. In this case, a polymerization cel is unnecessary EMS. The function to reduce is also demonstrated. A formation factor and EMS In addition to the related advantage, a recharge is possible and a polymerization lithium cel is about 3 of knickerbockers DOSERU. Twice as many energy concentration as this is realized. And it does not suffer the damage of crystallization of NIKKADO which produces the memory effect of degradation nature.

Although the current suitable example of this invention was described, this contractor can realize other examples of correction, without deviating from this invention, and it will be recognized that all examples of correction and examples of modification go into the range of this invention.

According to legislation, this invention was explained using language peculiar to the structural description and the methodical description a little. However, a means by which this invention was indicated by this book consists of suitable gestalten for carrying out this invention, and it will be understood that it is not what is limited to the specific description illustrated and indicated. This invention follows and is charged in one of gestalten and the examples of correction within the limits of the claim of the attachment appropriately interpreted based on the doctrine of an equivalent thing.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

1. a) Tabular camera possessing 2-dimensional photosensor array which consists of control circuits which generate video signal showing contents of lighting on each pixel of pixel set and pixel set during exposure period, b The tabular camera control circuit which has a gain control signal input and an exposure period control signal input, c Connect with a tabular camera, receive a video signal, and a part of video signal is captured and analyzed. The fuzzy-logic-control section which generates at least one side of a gain control signal and an exposure period control signal based on analysis of the part in which the video signal was captured, It is come out and constituted. d The fuzzy-logic-control section Access one or more imputed relation function graphs stored in memory, and a video signal is analyzed. One or more imputed relation function graphs consist of two or more functions which overlap partially respectively. It is the data form reader which expresses conditions by one function in two or more functions always [ forward ] to the part in which the video signal was captured expressing conditions when [ abnormal ] at least one function receives the part in which the video signal was captured.
2. Imputed relation function graph a Dynamic range maximum showing the local maximum of a part by which the video signal was captured b Claim 1st which has at least one side of the dynamic range minimum value showing the local minimum value of a part by which the video signal was captured, and \*\* 2-dimensional data form reader given in a term.
3. A reader is A/D which generates a series of gradation value series showing the lighting which receives a video signal further and carries out incidence to each pixel according to a reference signal. It is the claim 1st which consists of transducers and the fuzzy-logic-control section makes generate a reference signal according to an imputed relation function input further. 2-dimensional data form reader given in a term.
4. An imputed relation function graph is the claim 3rd which has a histogram imputed relation function graph showing the amount of pixels in the image field gradation value exceeding the numeric value decided beforehand. 2-dimensional data form reader given in a term.
5. An imputed relation function graph is . a Dynamic range imputed relation function graph showing the local maximum of a video signal b Claim 4th which has at least one side of the dynamic range imputed relation function graph and \*\* showing the local minimum value of a video signal 2-dimensional data form reader given in a term.
6. Furthermore, it is the digital gain control signal, exposure period control signal, and reference voltage control signal from a fuzzy logical circuit A photosensor array and A/D Digital changed into an usable analog voltage signal by the transducer - Claim 5th which has an analog conversion circuit 2-dimensional data form reader given in a term.
7. claim 5th which the fuzzy-logic-control section comes out with the memory equipped with the processor for computing an index value as a function of the value pulled out from the video signal and imputed relation function graph which were captured, and the look-up table for choosing a gain control value, an exposure period, and a reference voltage setup according to an index value, and is constituted 2-dimensional data form reader given in a term.
8. An index value is the claim 7th which is the function of the index value before [ one ] being computed during the data reading period in front of one more. 2-dimensional data form reader given in a term.
9. It is Approach of Reading Data Form in Target Field. A Said Target Field Including Said Data Form is Picturized on 2-dimensional Photosensor Array, b The video signal with which said image is expressed according to a gain control input and an exposure period input is generated, c At least two imputed relation function input values showing the property of said video signal are generated, d Applying a fuzzy-logic-control function to said imputed relation function value, and generating at least one side of said gain control input and said exposure period input, and approach come out of and constituted.
10. It consists of dynamic range maximum and the dynamic range minimum value, and said imputed relation function

input value is step C. a The dynamic range maximum showing the local maximum of a video signal is generated b Claim 9th including generating the dynamic range minimum value showing the local minimum value of a video signal Approach given in a term.

11. Claim 9th including generating the digital video signal which furthermore consists of a series of gradation values which express said bar code according to the difference between said video signals and reference voltages Approach given in a term.

12. said imputed relation function input value -- a histogram value -- containing -- step C a -- approach given in the 11th term of a claim including generating the histogram value which expresses the amount of the pixel in an image field with the gradation value exceeding the numeric value decided beforehand.

13. Further, said imputed relation function input has dynamic range maximum and the dynamic range minimum value, and is step C. Further a The dynamic range maximum showing the local maximum of a video signal is generated b Approach given in the 12th term of a claim including generating the dynamic range minimum value showing the local minimum value of a video signal.

14. Step D a Subphase of generating an index numeric value as a function of said imputed relation function value b Approach given in the 13th term including the subphase of applying an index numeric value to a look-up table, and determining said gain control value, exposure period, and reference voltage according to an index numeric value of a claim.

15. An index numeric value is the function of the index numeric value before [ one ] generating during the data form reading period in front of one more, and an approach is . a Approach given in the 14th term including storing said index value in memory for the use in a next data form reading period of a claim.

16. It is Approach of Reading Data Form in Target Field. A Said Target Field Which Contains Said Data Form on 2-dimensional Photosensor Array is Picturized, b even -- choosing at least one side of an exposure period value and a gain control value according to the value chosen during the last data form reading period -- c Said data form is expressed and the video signal at least based on one side of an exposure period value and a gain control value is generated, d At least two imputed relation function input values showing the property of said video signal are generated, e A fuzzy-logic-control function is applied to said imputed relation function input value. determining at least one side of the exposure period value and gain control value which were updated f Approach characterized by to store the value which expresses said updated value for the use in the next data form reading period in memory, and being come out and constituted.

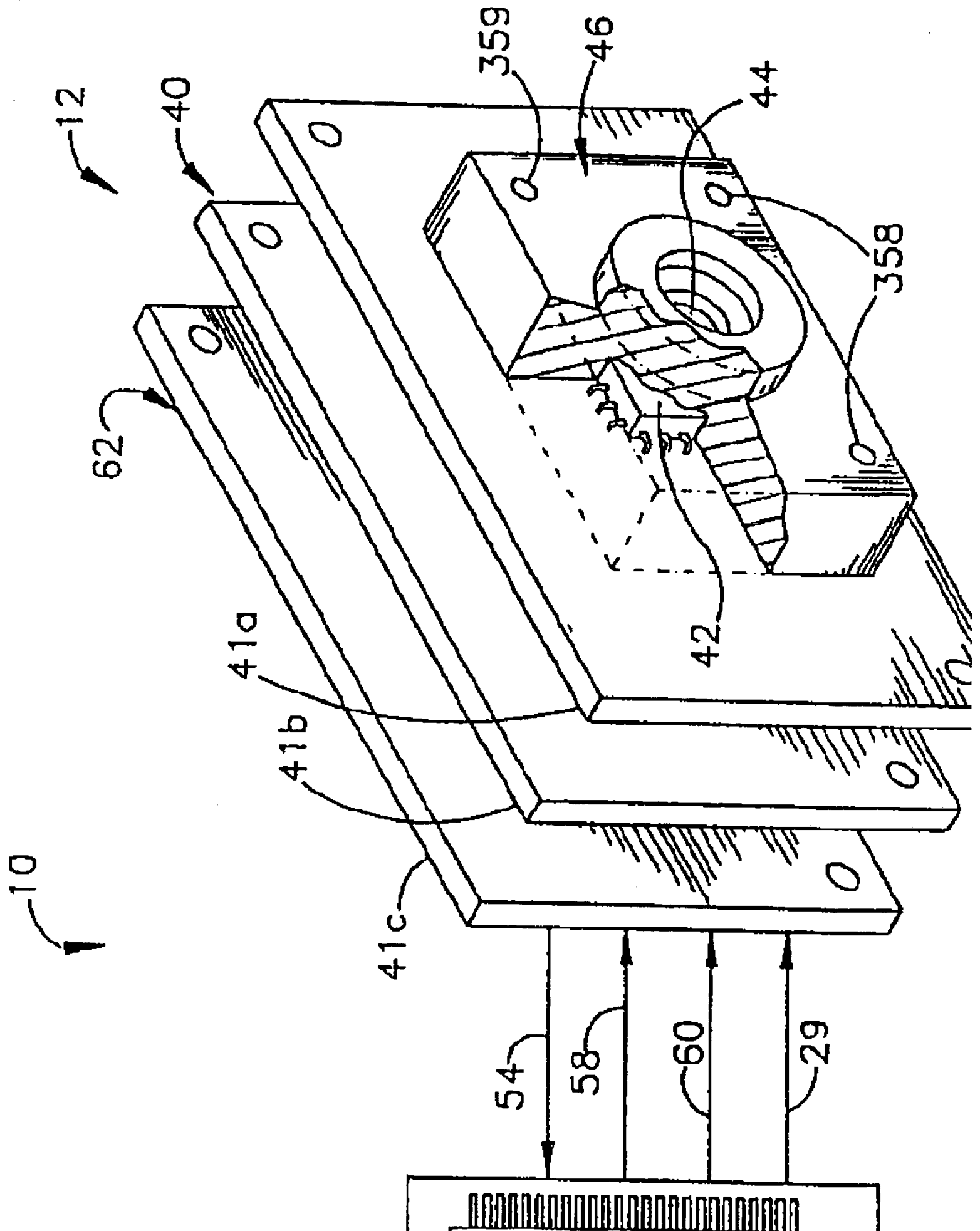
17. Said imputed relation function value contains the dynamic range minimum value at least, and is step D. a The dynamic range maximum showing the local maximum of a video signal is generated b Approach given in the 16th term of a claim including generating the dynamic range minimum value showing the local minimum value of a video signal.

18. Step E Approach given in the 17th term including the subphase generate the index value which applied the fuzzy-logic-control function to the index value showing the exposure period value with which even a was used during the last data form reading period, and a gain control value, and said imputed relation function value, and was updated as one [ at least ] function of the exposure period value and the gain control value which were updated of a claim.

19. It is Low-Power Data Form Reader for Reading Data Form in Target Field. A Source of Lighting Which Dispatches Lighting to Direction of Target Field, b The 2-dimensional photosensor array which generates the signal showing the are recording lighting which consisted of pixel sets, received reflected illumination from the target field, and carried out incidence to each of said pixel during the exposure period, c The lighting control circuit which supplies operating power to the source of lighting during an exposure period when an exposure period exceeds the duration decided beforehand, and does not supply operating power to the source of lighting in being less than the duration the exposure period was beforehand decided to be, and reader come out of and constituted.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

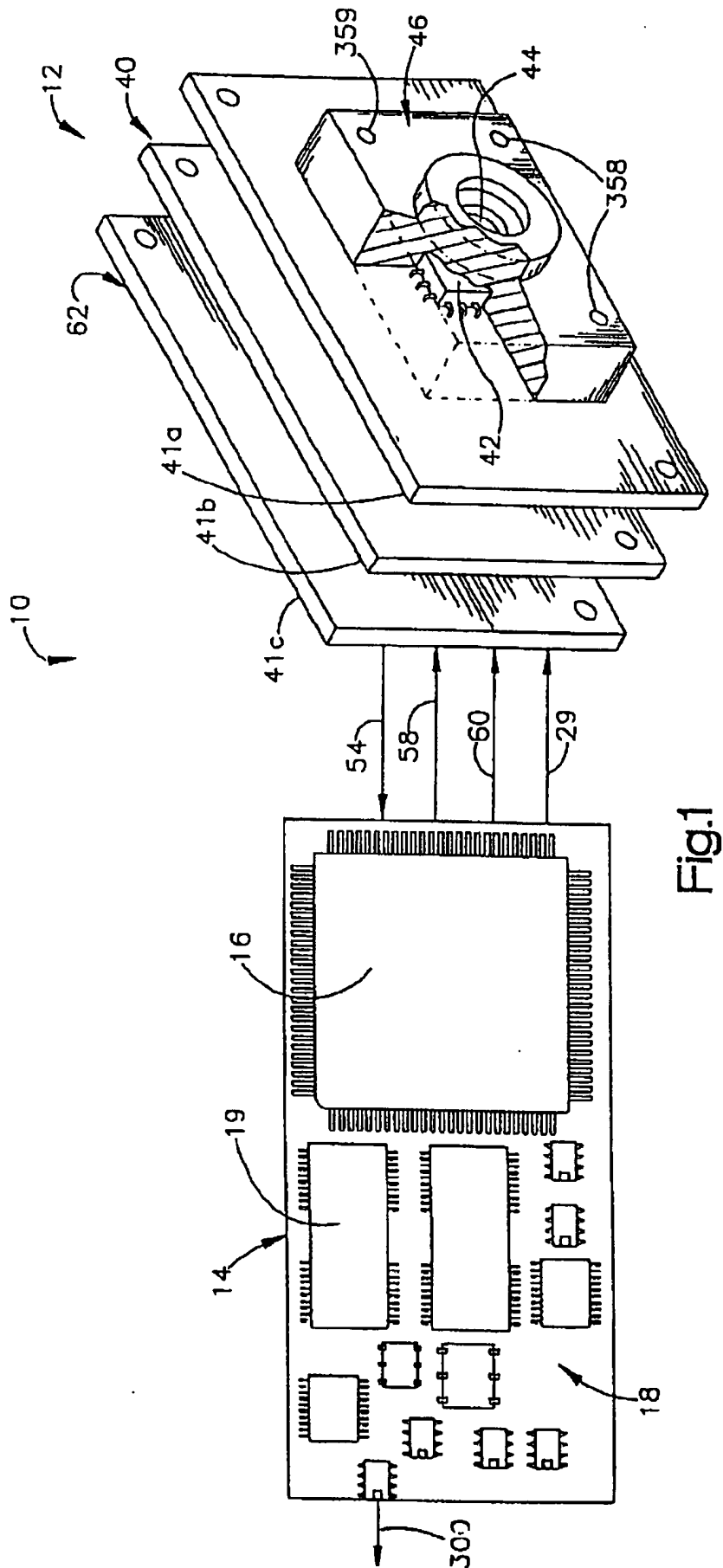
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

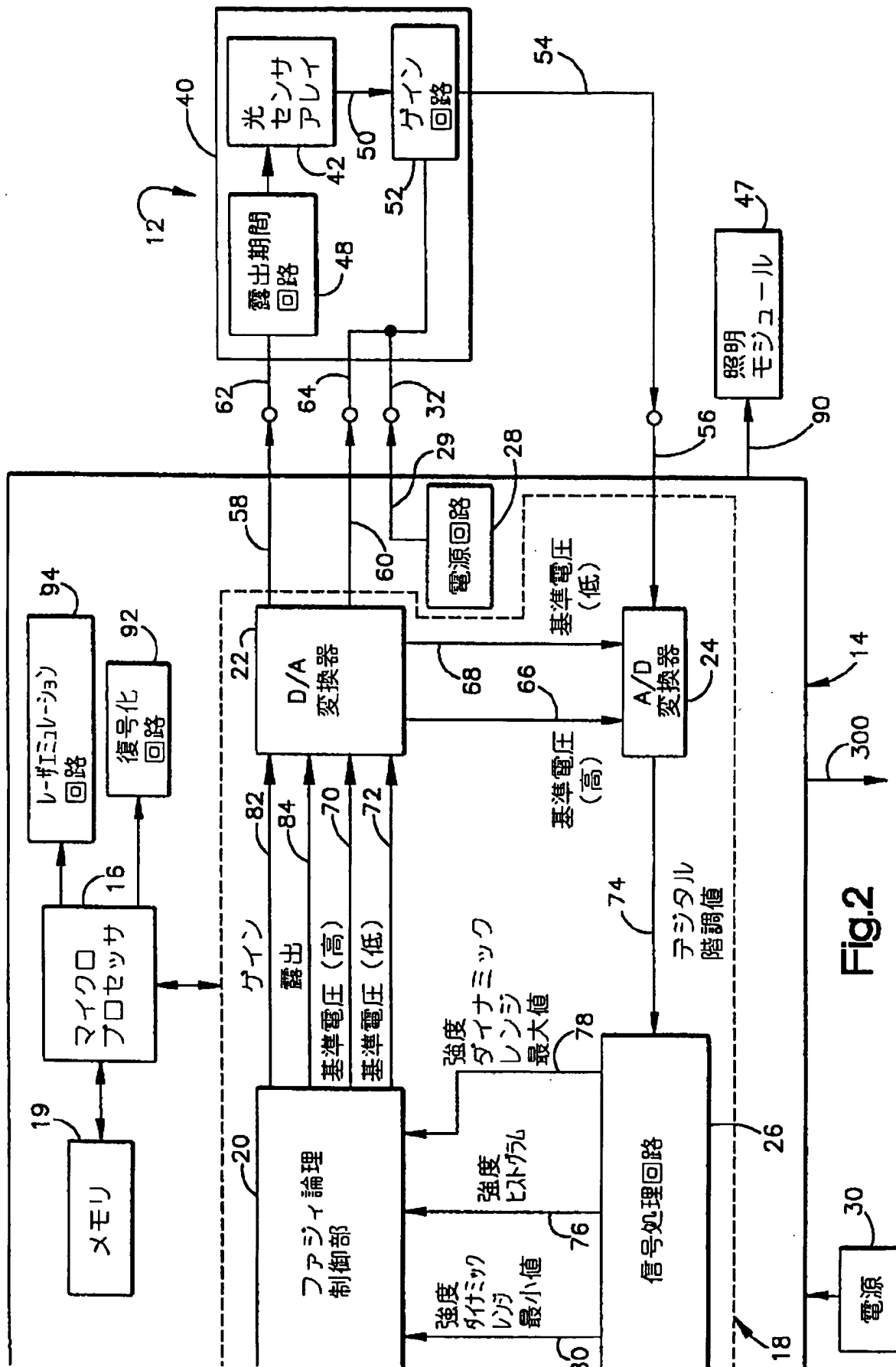
---

[Drawing 1]

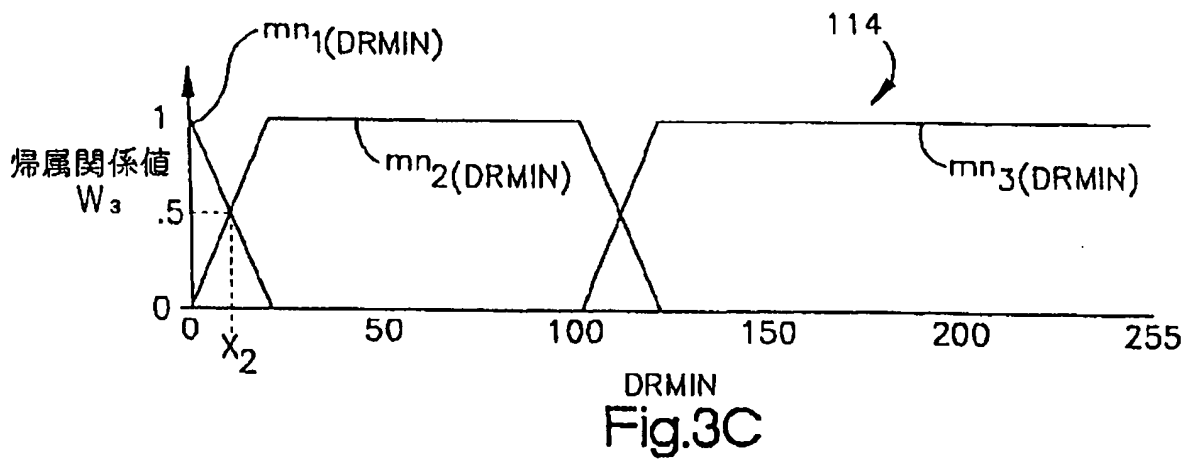
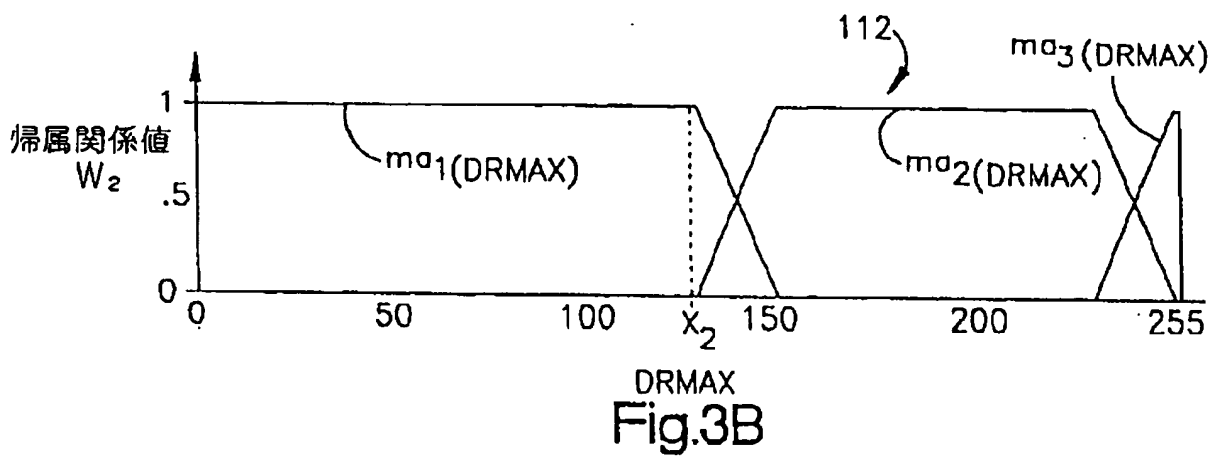
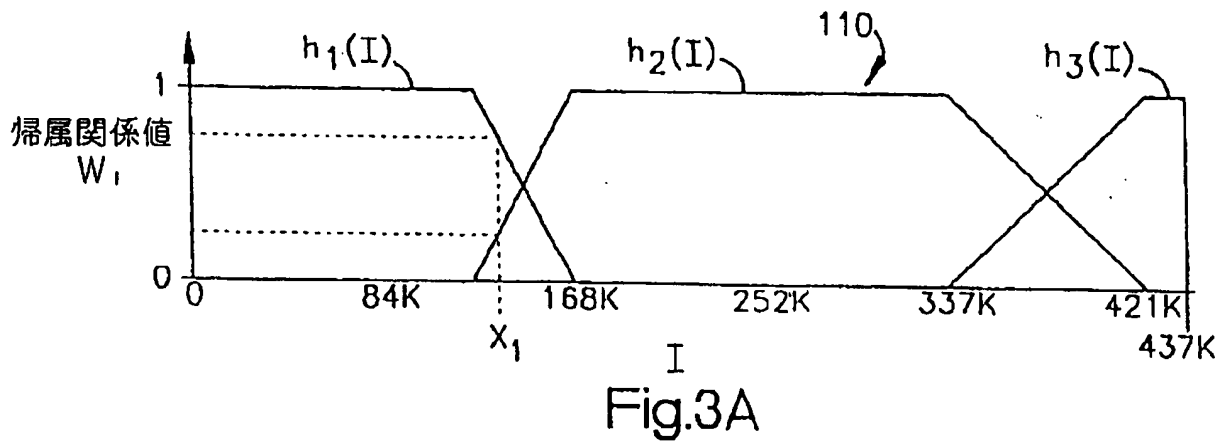


[Drawing 2]





[Drawing 3]



[Drawing 4]

基準電圧 (高) 基準電圧 (低)

102 104 露出期間 106 108 109

指標 (ms) ゲイン

100

0	20	MAX	40	10
1	20		45	10
2	20		50	10
3	20		55	10
4	20		60	10
5	20		65	10
6	20		70	10
7	20		75	10
8	20		80	10
9	10		50	10
10	10		55	10
11	10		60	10
12	10		65	10
13	10		70	10
14	10		75	10
15	10		80	10
16	4		50	10
17	4		55	10
18	4		60	10
19	4		65	10
20	4		70	10
21	4		75	10
22	4		80	10
23	2		50	10
24	2		55	10
25	2		60	10
26	2		65	10
27	2		70	10
28	2		75	10
29	2		80	10
30	1		50	10
31	1		55	10
32	1		60	10
33	1		65	10
34	1		70	10
35	1		75	10
36	1		80	10
37	0.5		50	10
38	0.5		55	10
39	0.5		60	10
40	0.5		65	10
41	0.5		70	10
42	0.5		75	10
43	0.5		80	10
44	0.25		50	10
45	0.25		55	10
46	0.25		60	10
47	0.25		65	10
48	0.25		70	10
49	0.25		75	10
50	0.25		80	10
51	0.01		50	10
52	0.01		55	10
53	0.01		60	10
54	0.01		65	10
55	0.01		70	10
56	0.01		75	10

Fig.4

[Drawing 5]

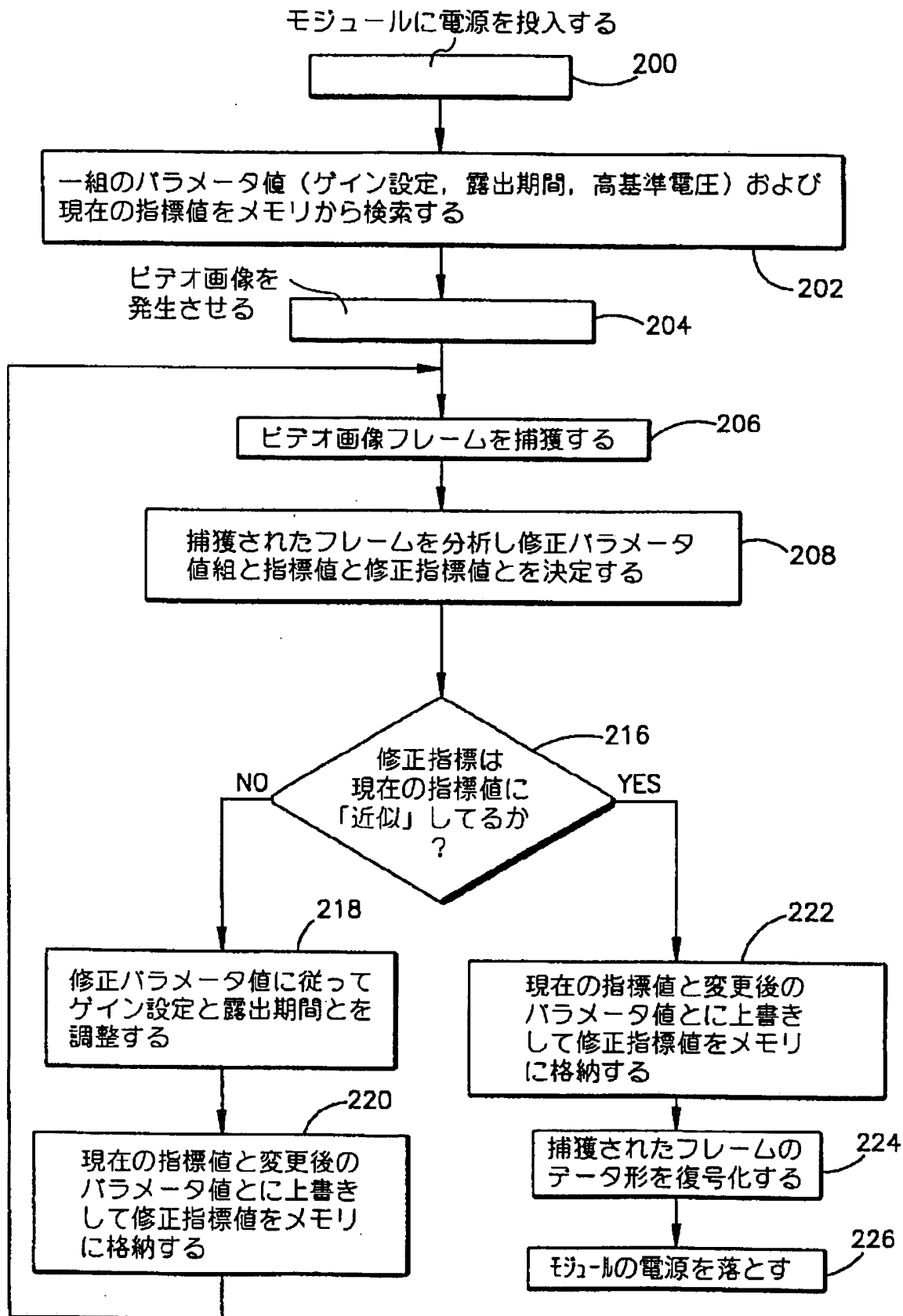
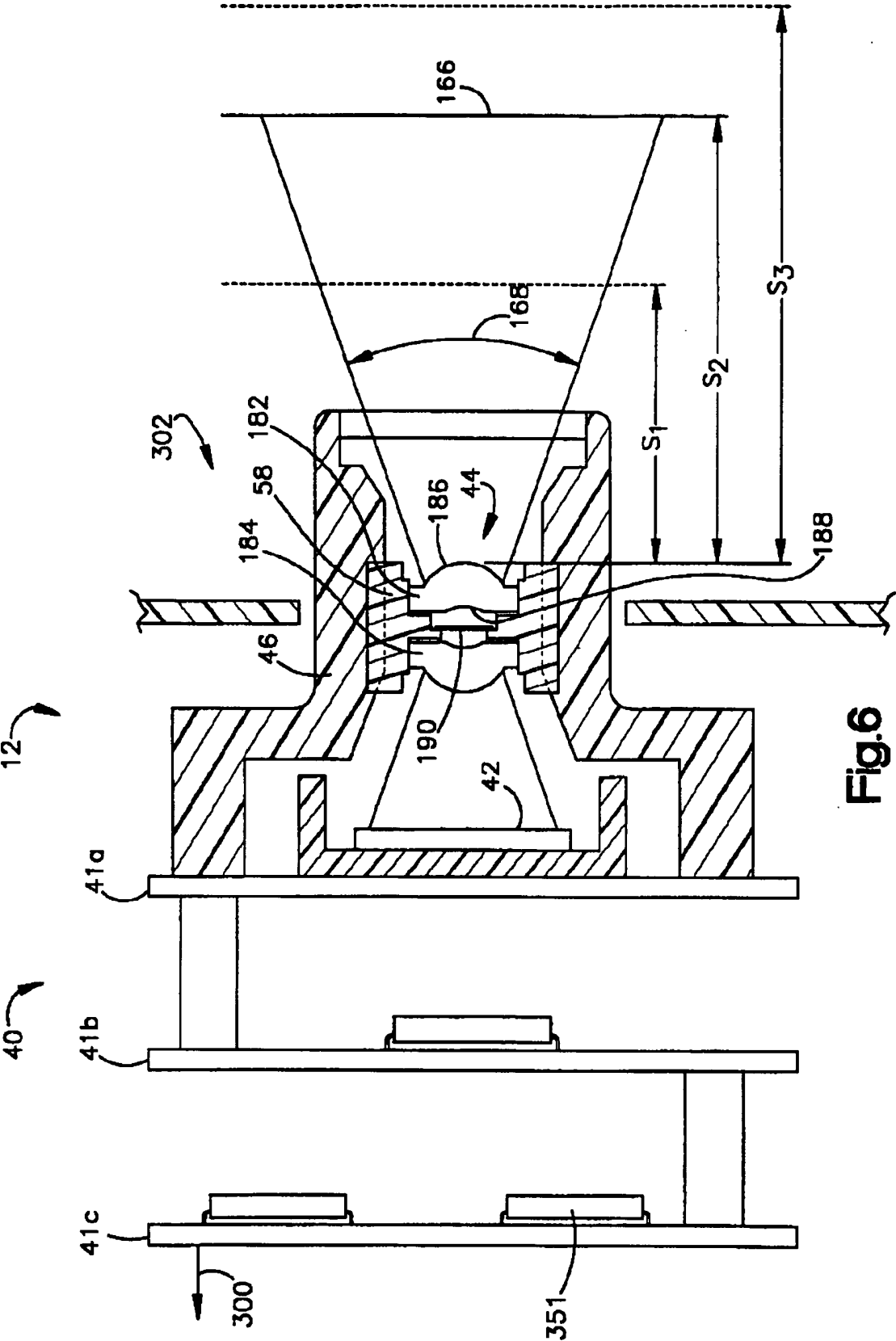
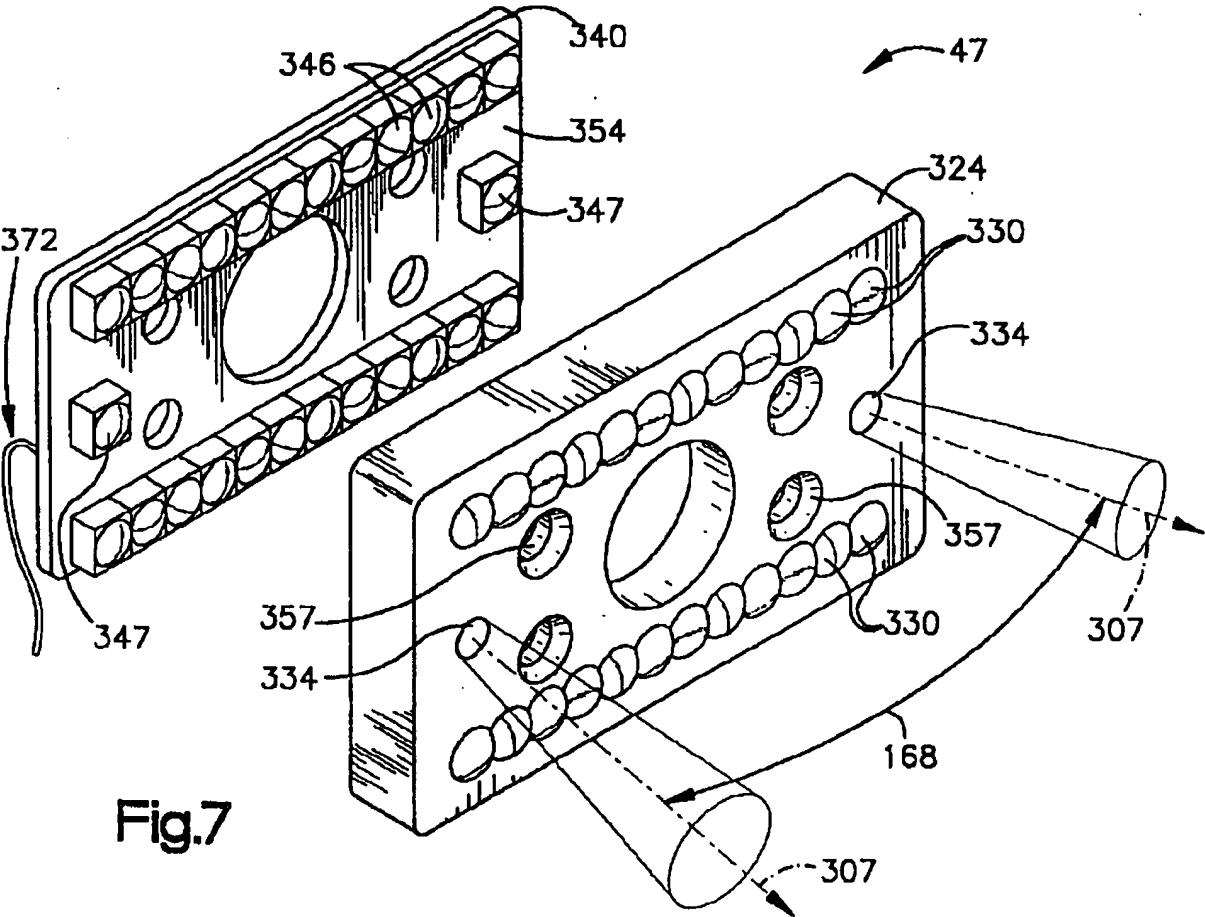


Fig.5

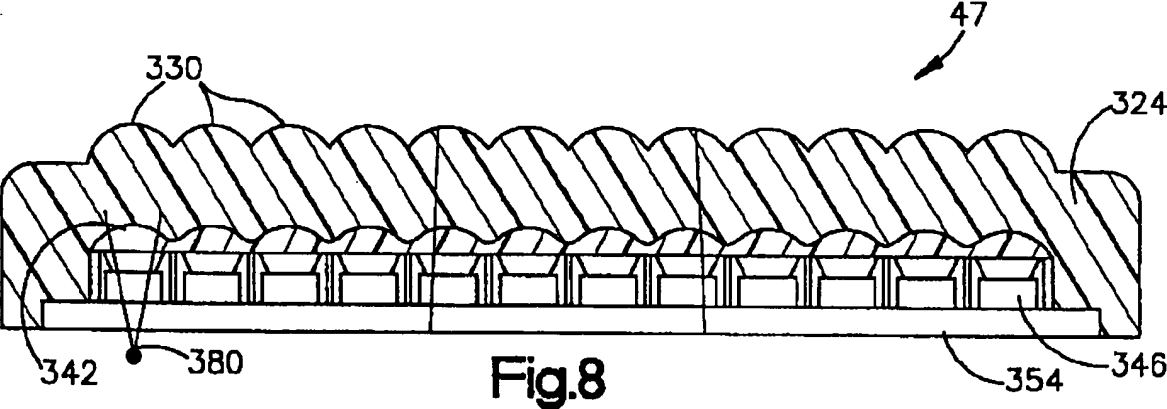
[Drawing 6]



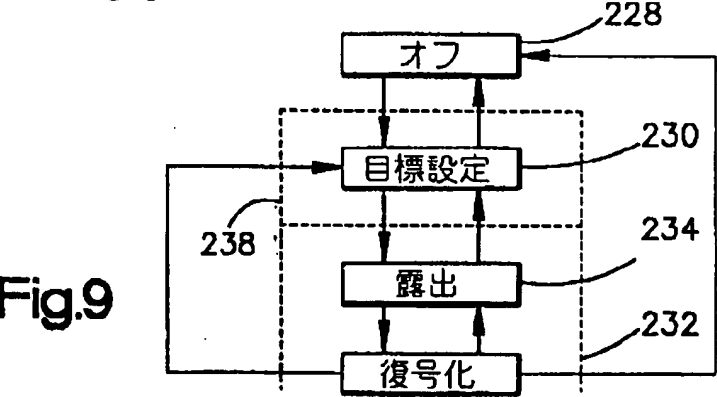
[Drawing 7]



[Drawing 8]

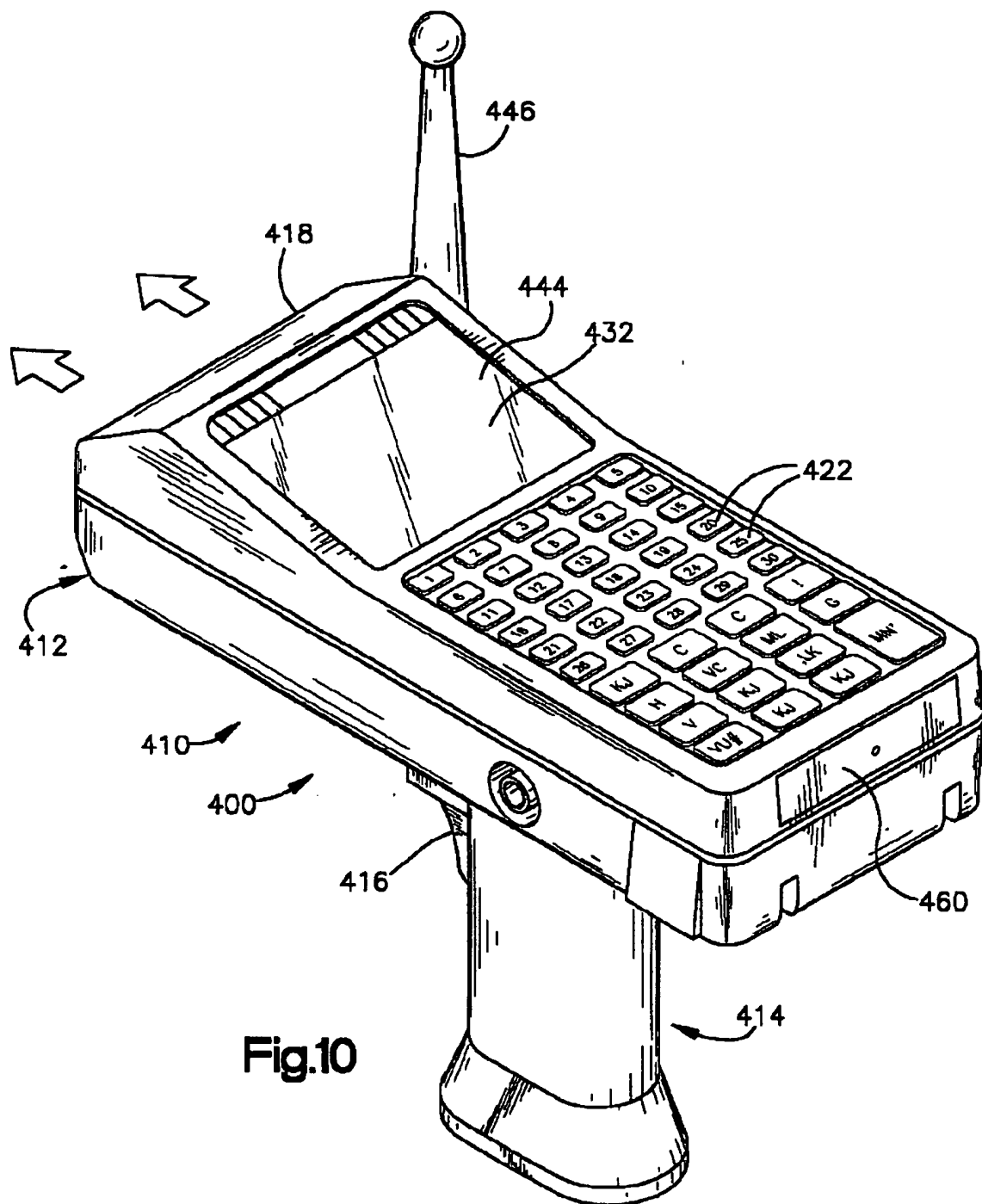


[Drawing 9]



[Drawing 10]





[Drawing 11]

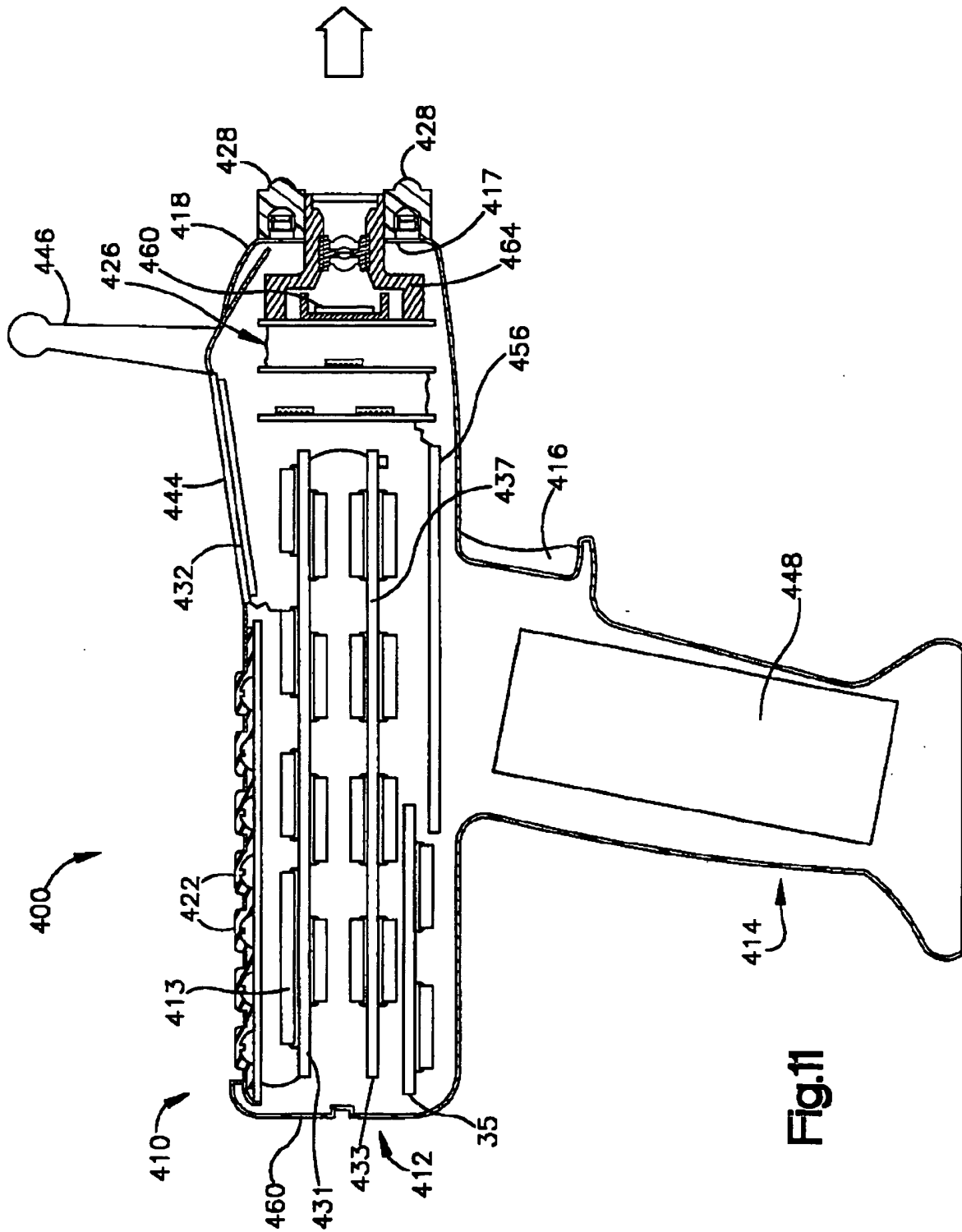


Fig.11

[Drawing 12]

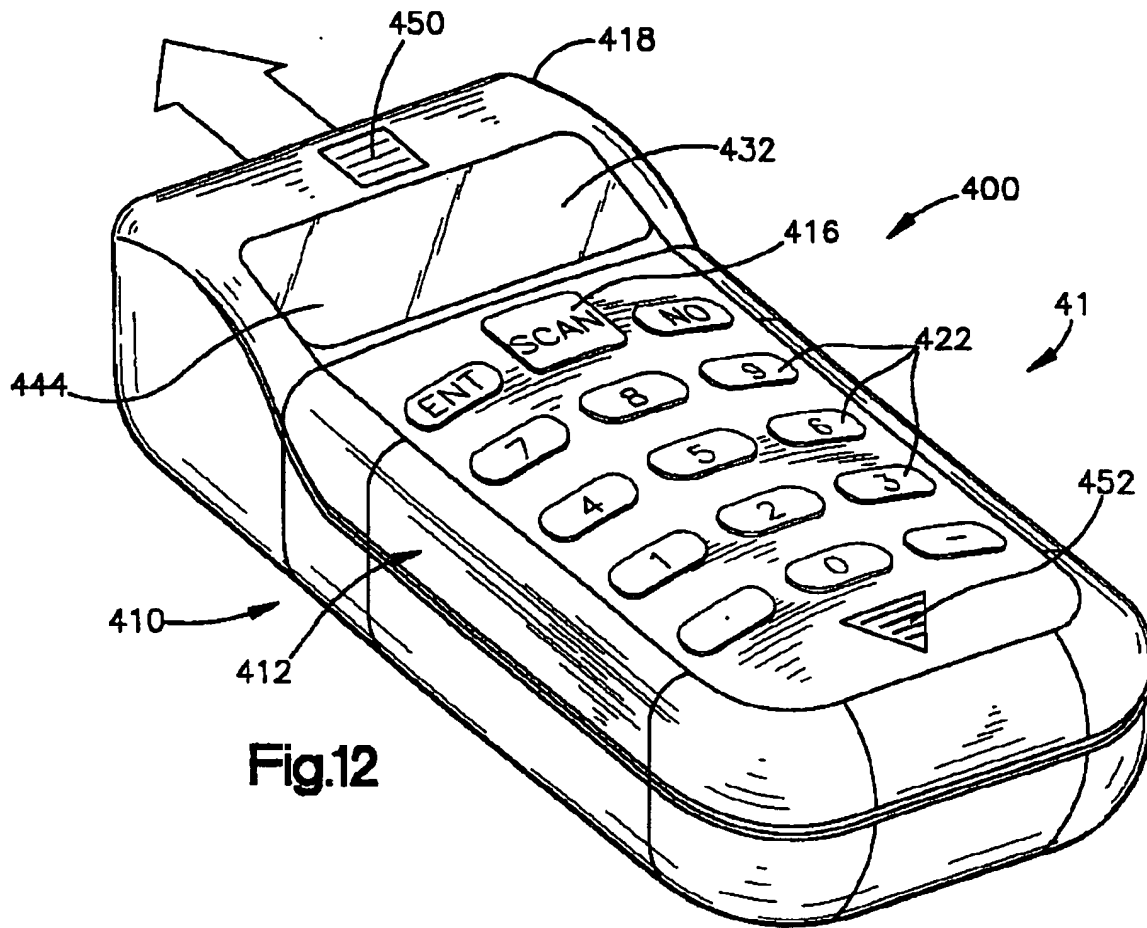


Fig.12

[Drawing 13]

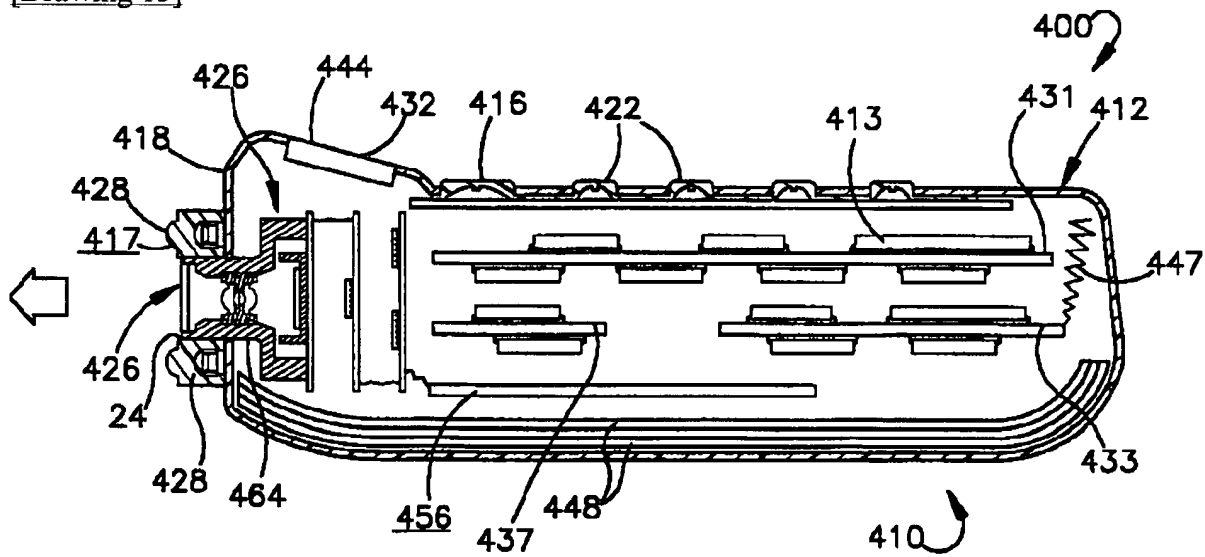


Fig.13

[Drawing 14]

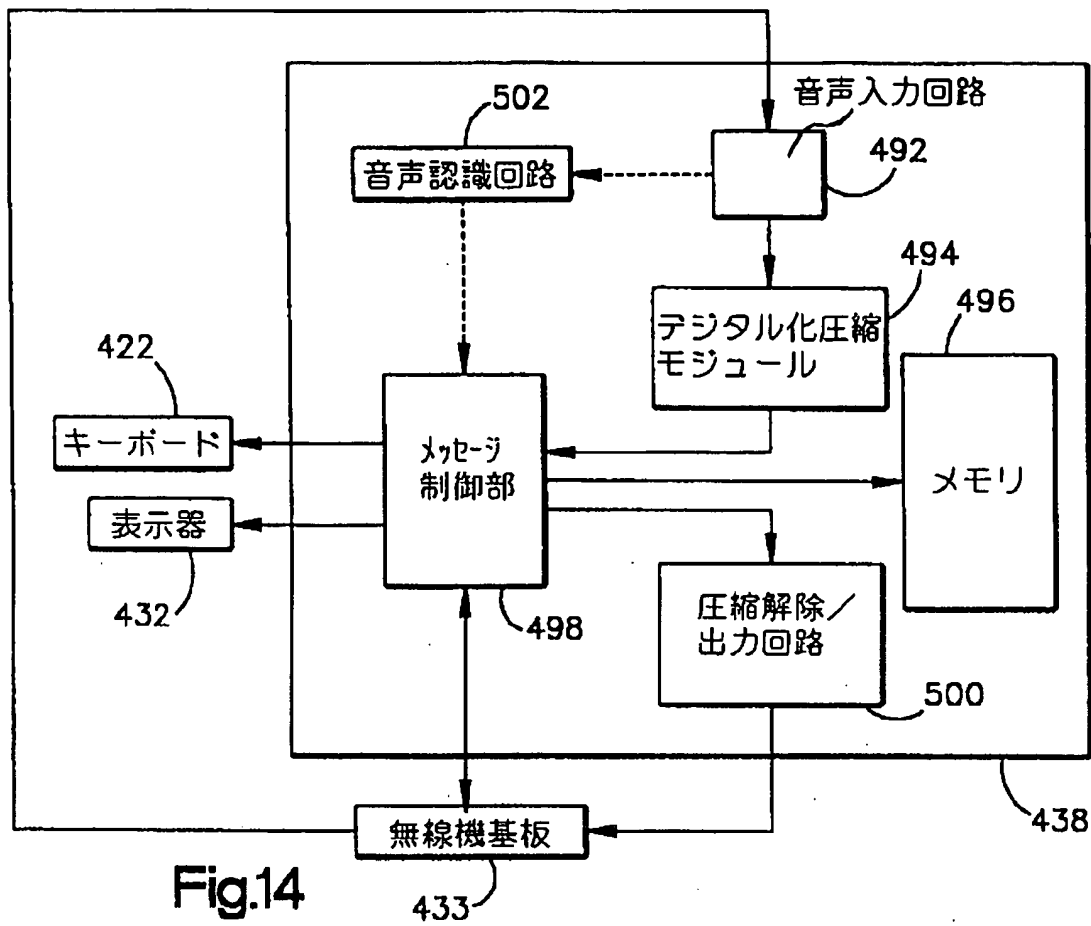


Fig.14

[Drawing 15]

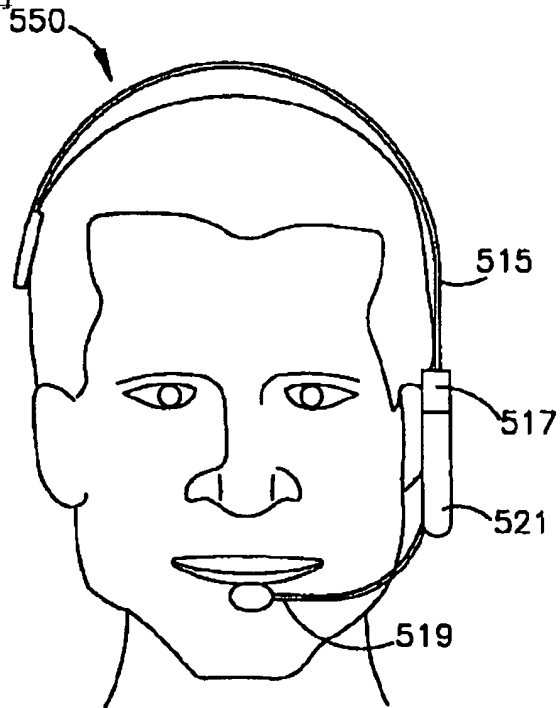


Fig.15

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DRAWINGS**

---

[Drawing 1]

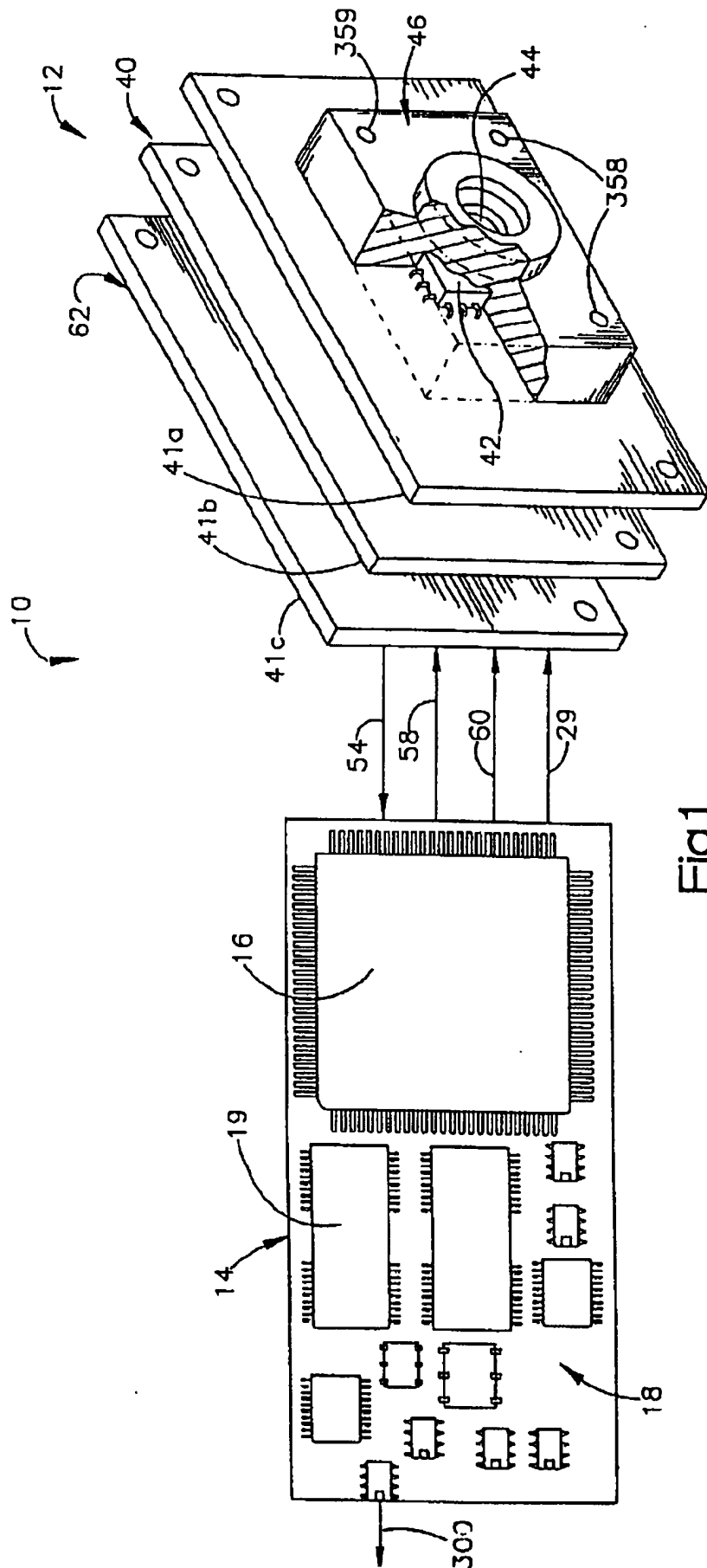


Fig.1

[Drawing 2]



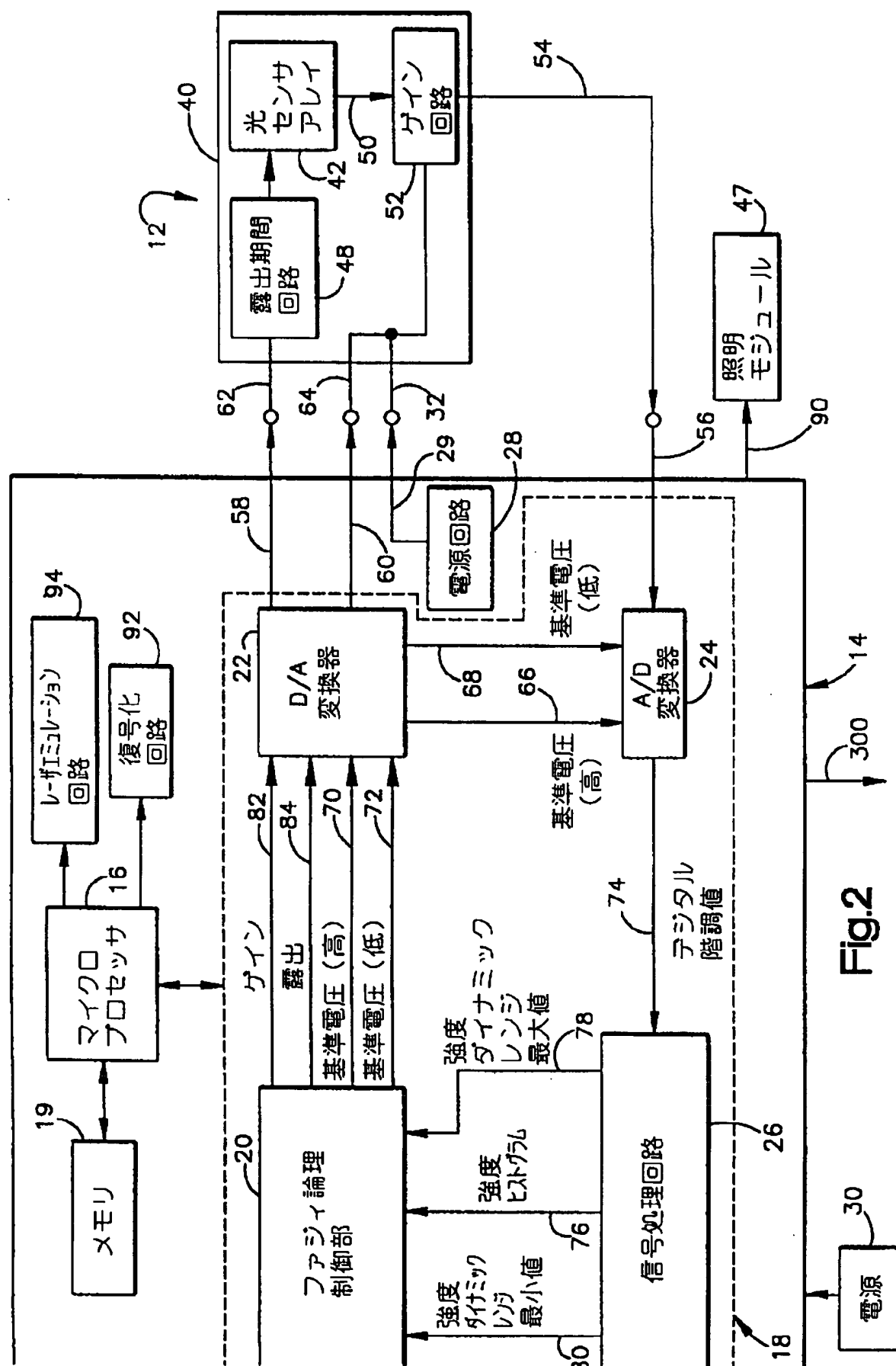
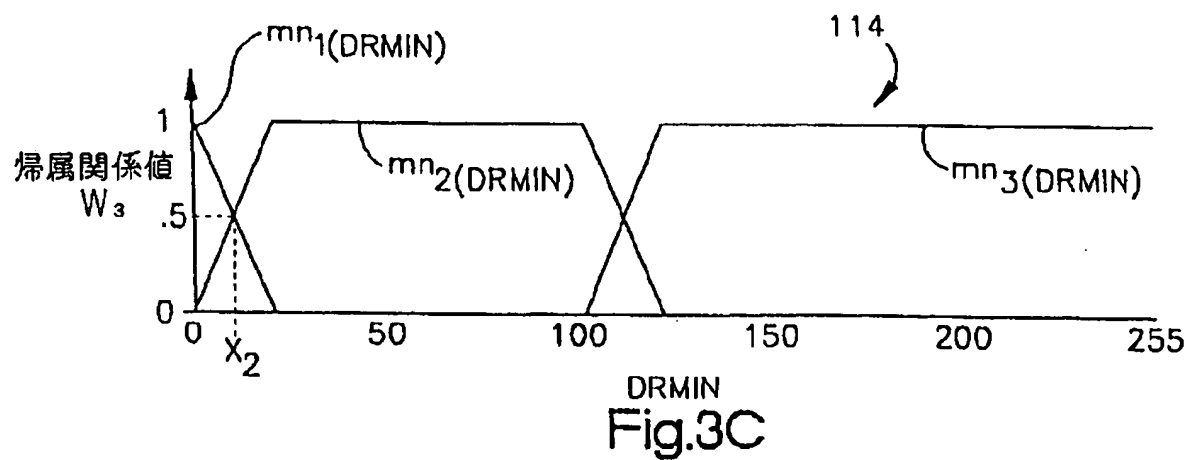
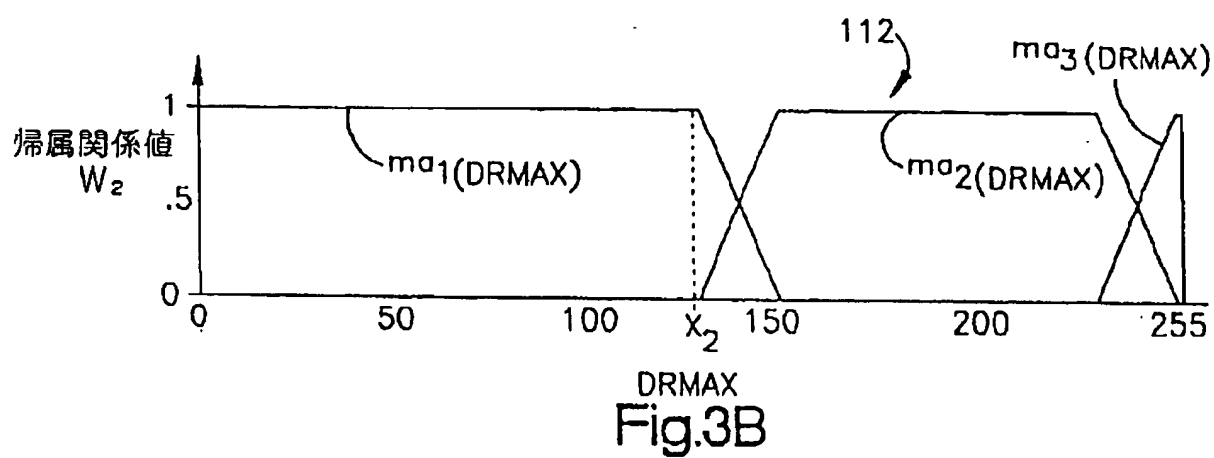
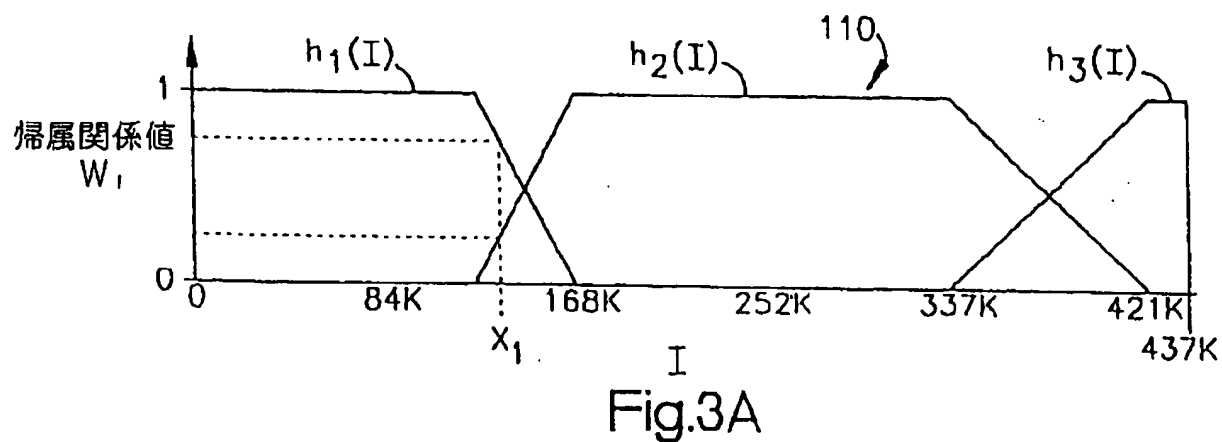


Fig.2

[Drawing 3]



[Drawing 4]

基準電圧 (高)      基準電圧 (低)

102 104 露出期間 106 108 109

指標	(ms)	ゲイン		
0	20	MAX	40	10
1	20		45	10
2	20		50	10
3	20		55	10
4	20		60	10
5	20		65	10
6	20		70	10
7	20		75	10
8	20		80	10
9	10		50	10
10	10		55	10
11	10		60	10
12	10		65	10
13	10		70	10
14	10		75	10
15	10		80	10
16	4		50	10
17	4		55	10
18	4		60	10
19	4		65	10
20	4		70	10
21	4		75	10
22	4		80	10
23	2		50	10
24	2		55	10
25	2		60	10
26	2		65	10
27	2		70	10
28	2		75	10
29	2		80	10
30	1		50	10
31	1		55	10
32	1		60	10
33	1		65	10
34	1		70	10
35	1		75	10
36	1		80	10
37	0.5		50	10
38	0.5		55	10
39	0.5		60	10
40	0.5		65	10
41	0.5		70	10
42	0.5		75	10
43	0.5		80	10
44	0.25		50	10
45	0.25		55	10
46	0.25		60	10
47	0.25		65	10
48	0.25		70	10
49	0.25		75	10
50	0.25		80	10
51	0.01		50	10
52	0.01		55	10
53	0.01		60	10
54	0.01		65	10
55	0.01		70	10
56	0.01		75	10

100

Fig.4

[Drawing 5]

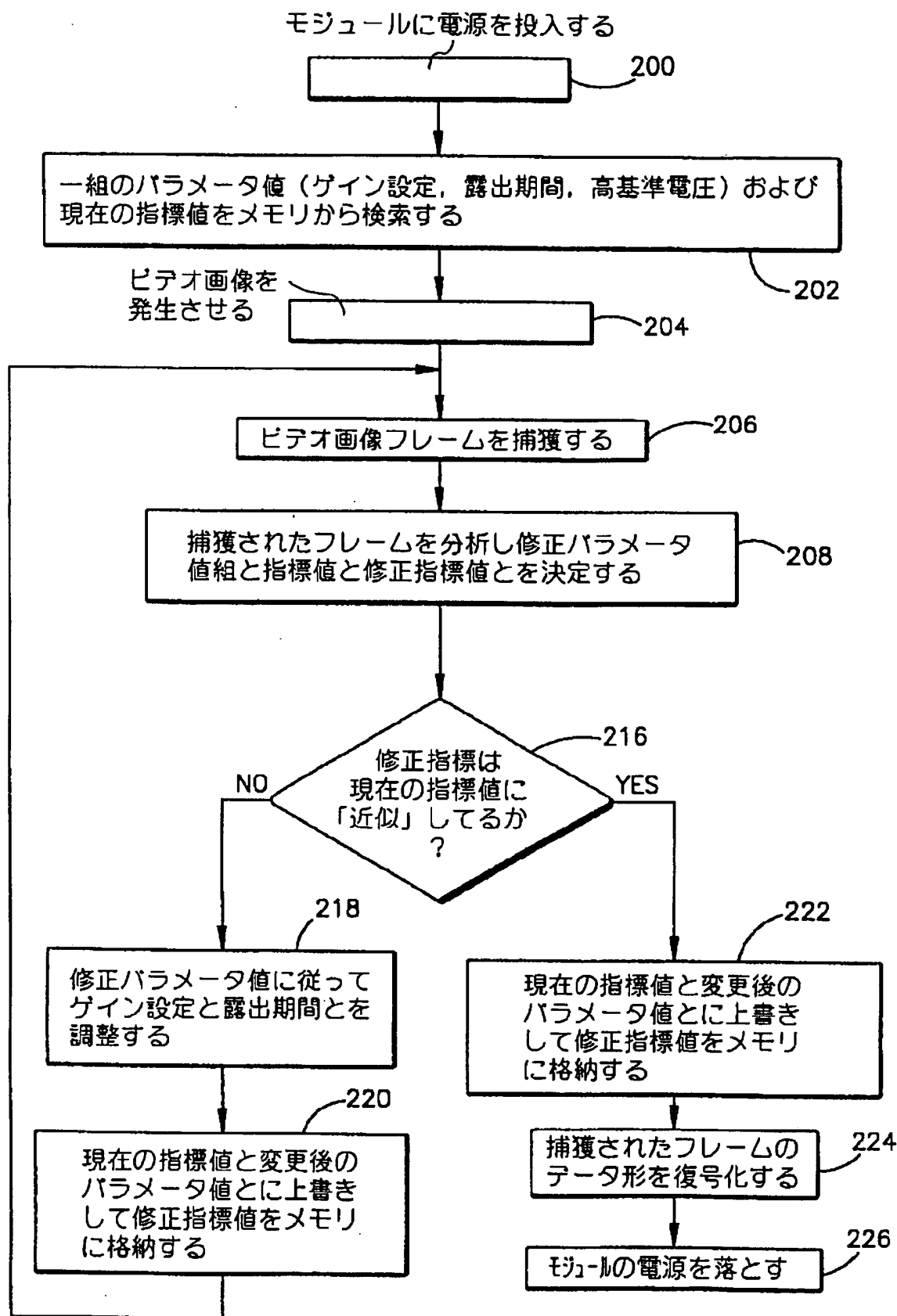
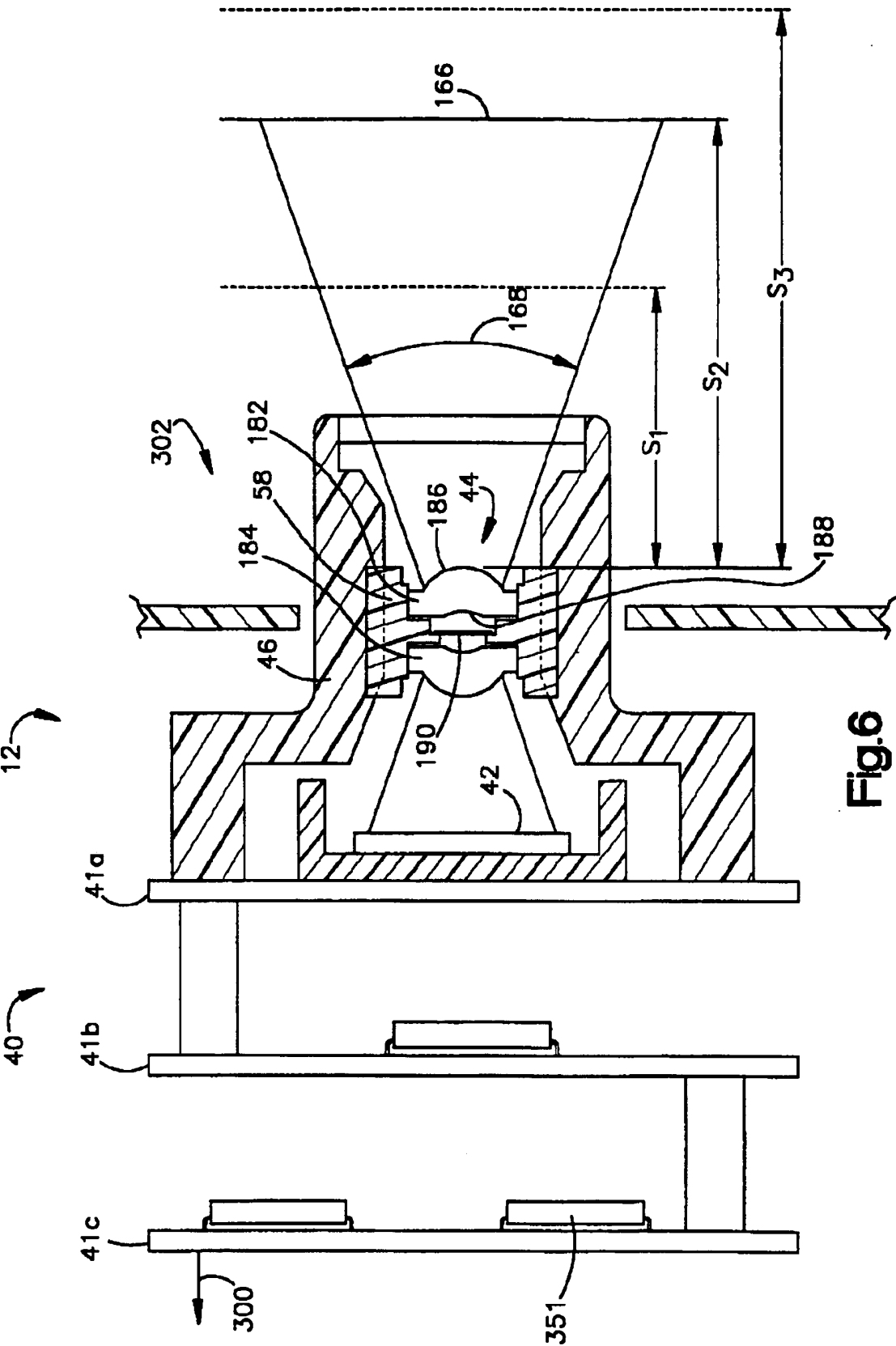
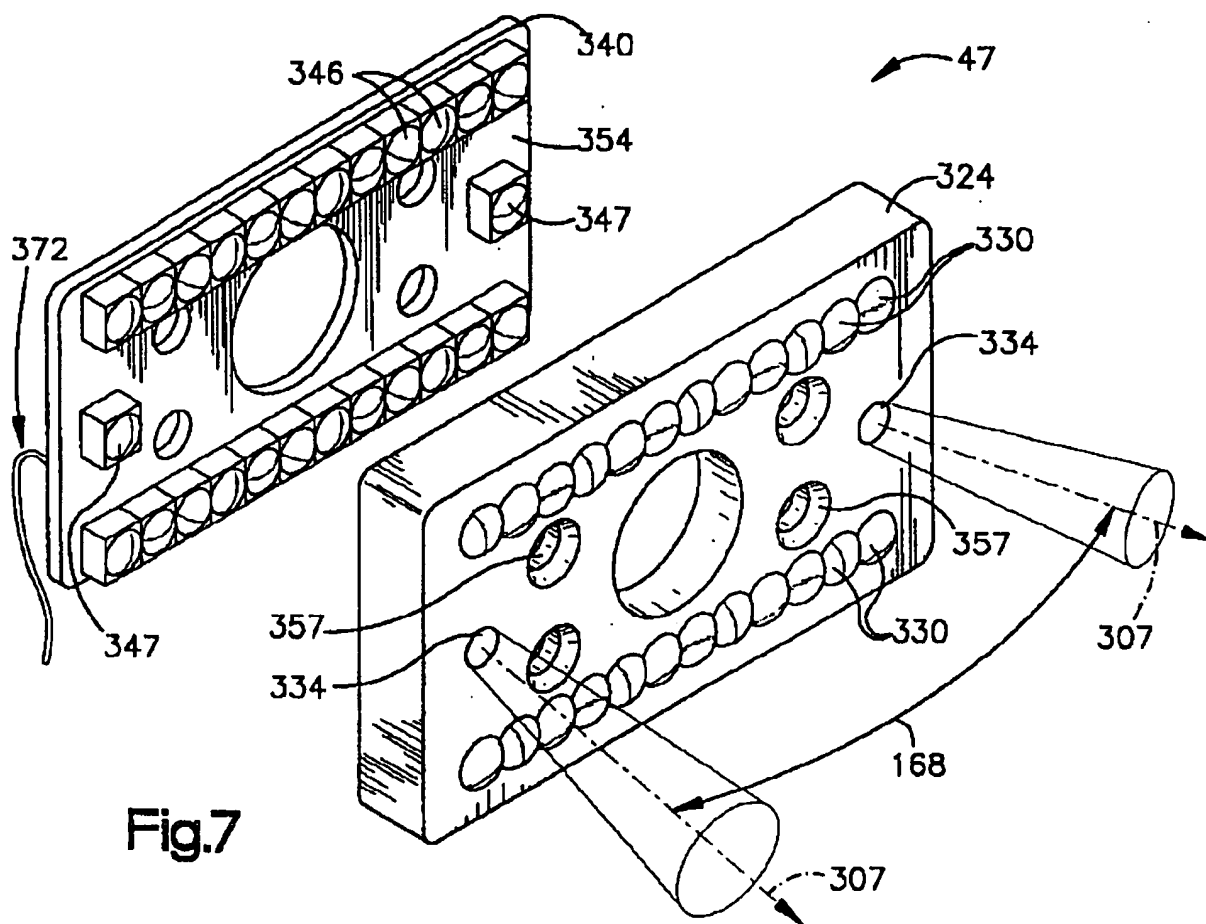


Fig.5

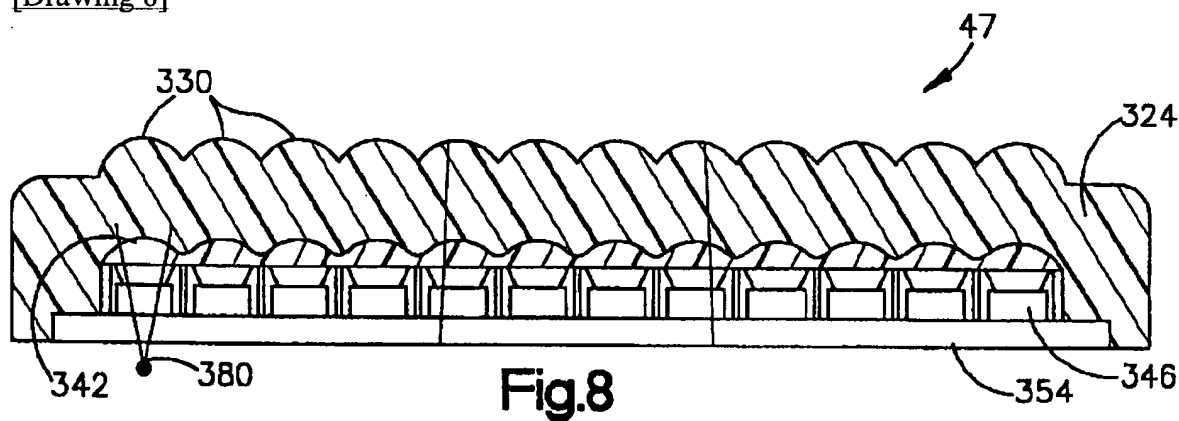
[Drawing 6]



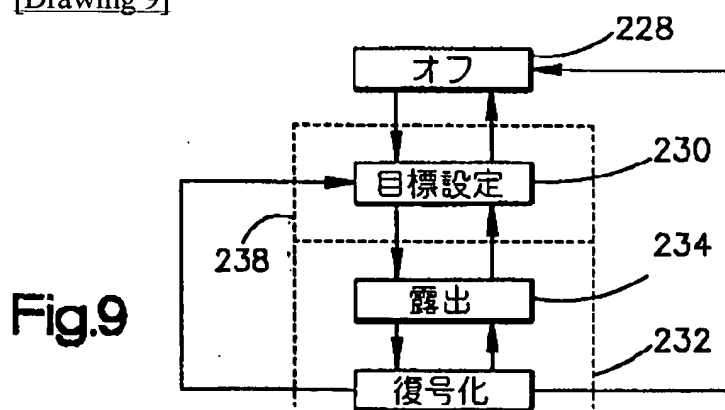
[Drawing 7]



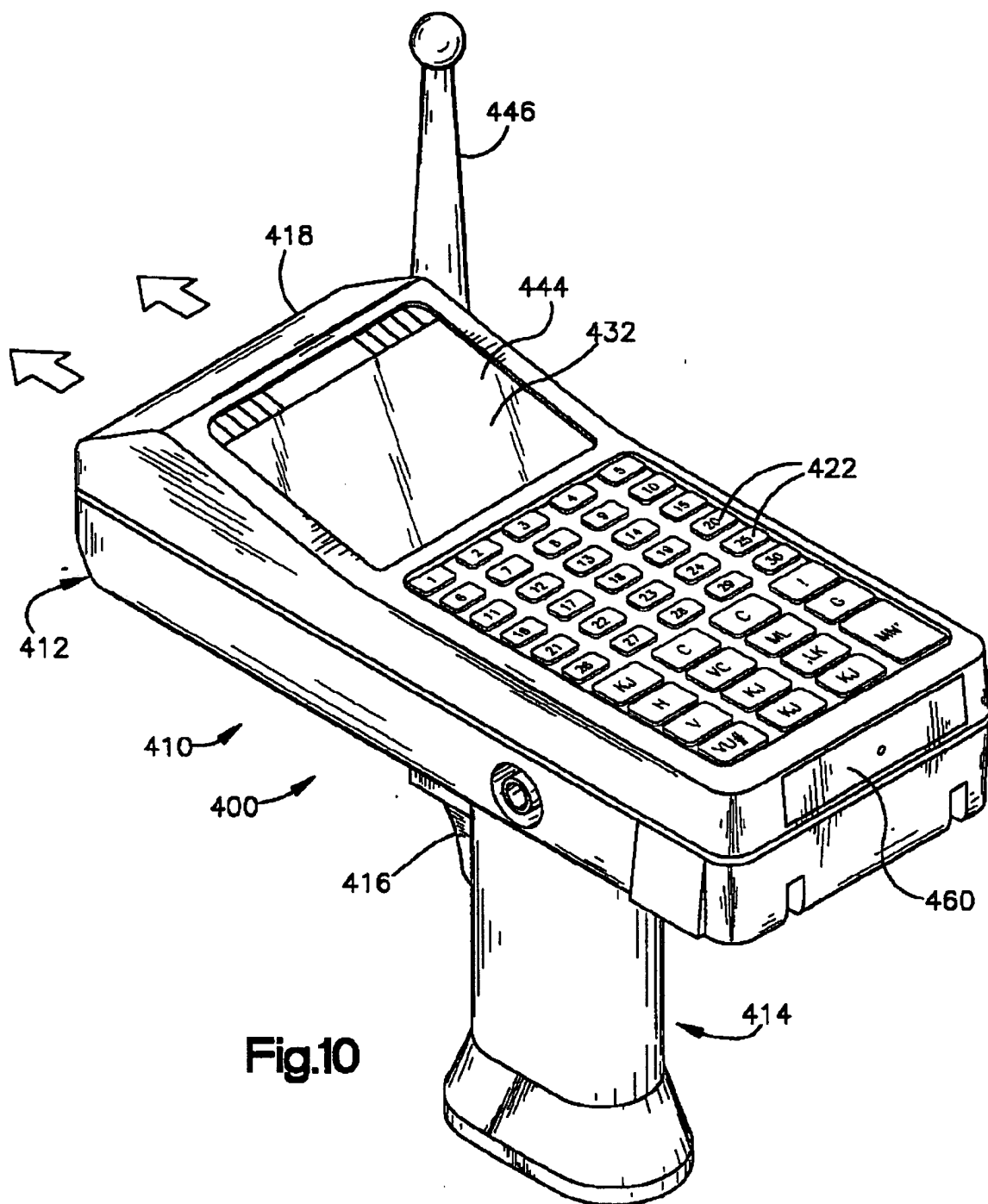
[Drawing 8]



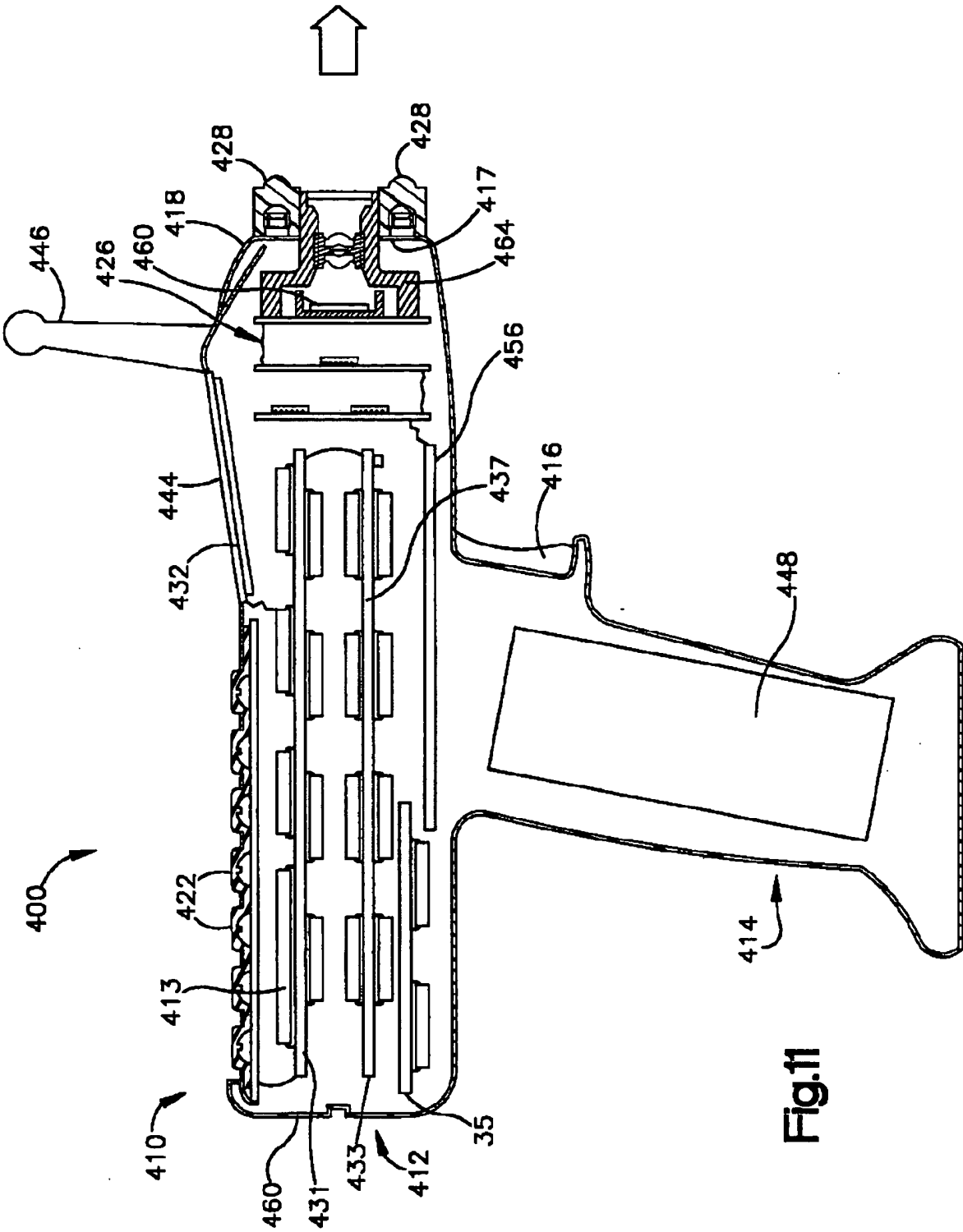
[Drawing 9]



[Drawing 10]

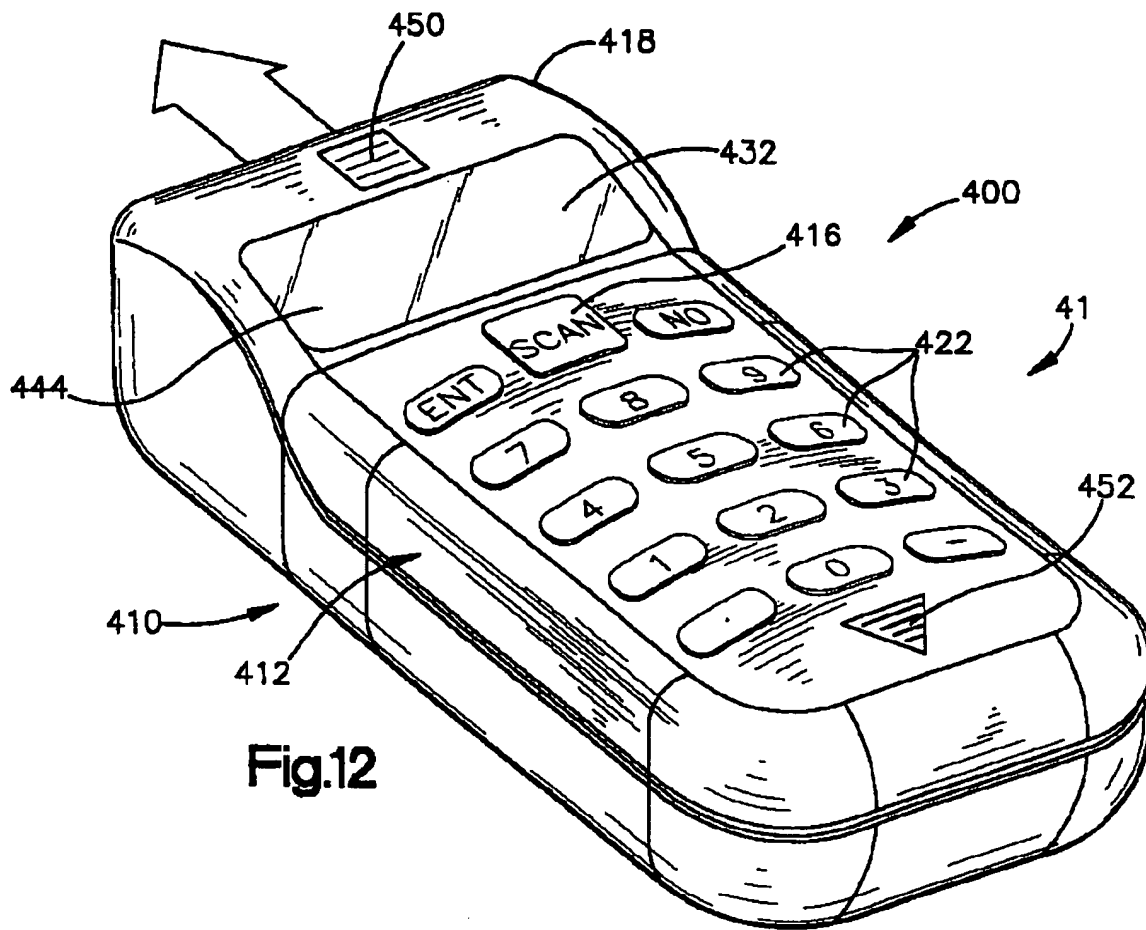
**Fig.10**

[Drawing 11]

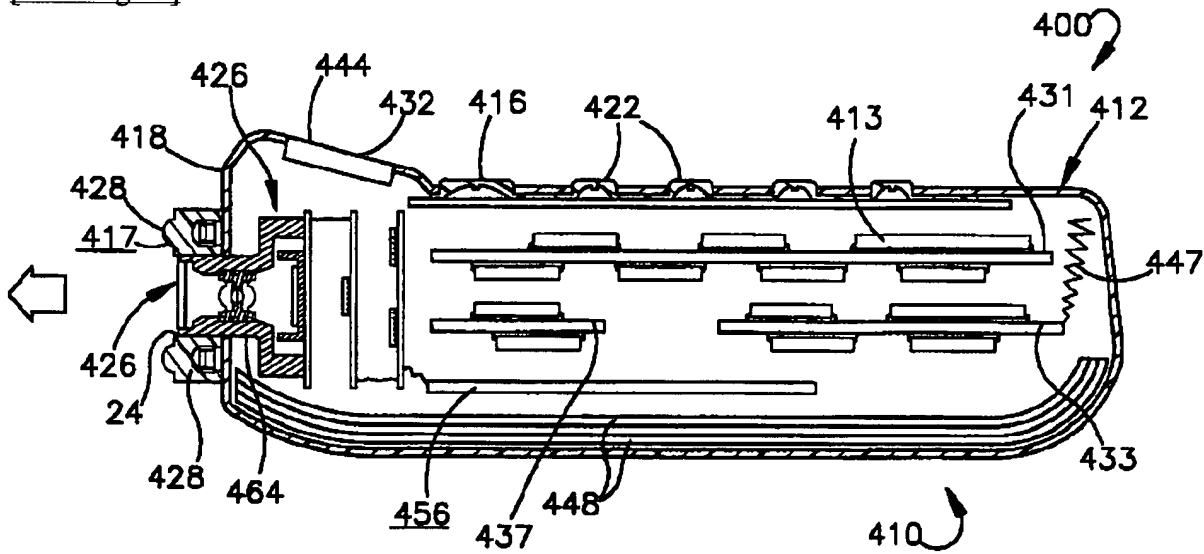


[Drawing 12]





[Drawing 13]



[Drawing 14]

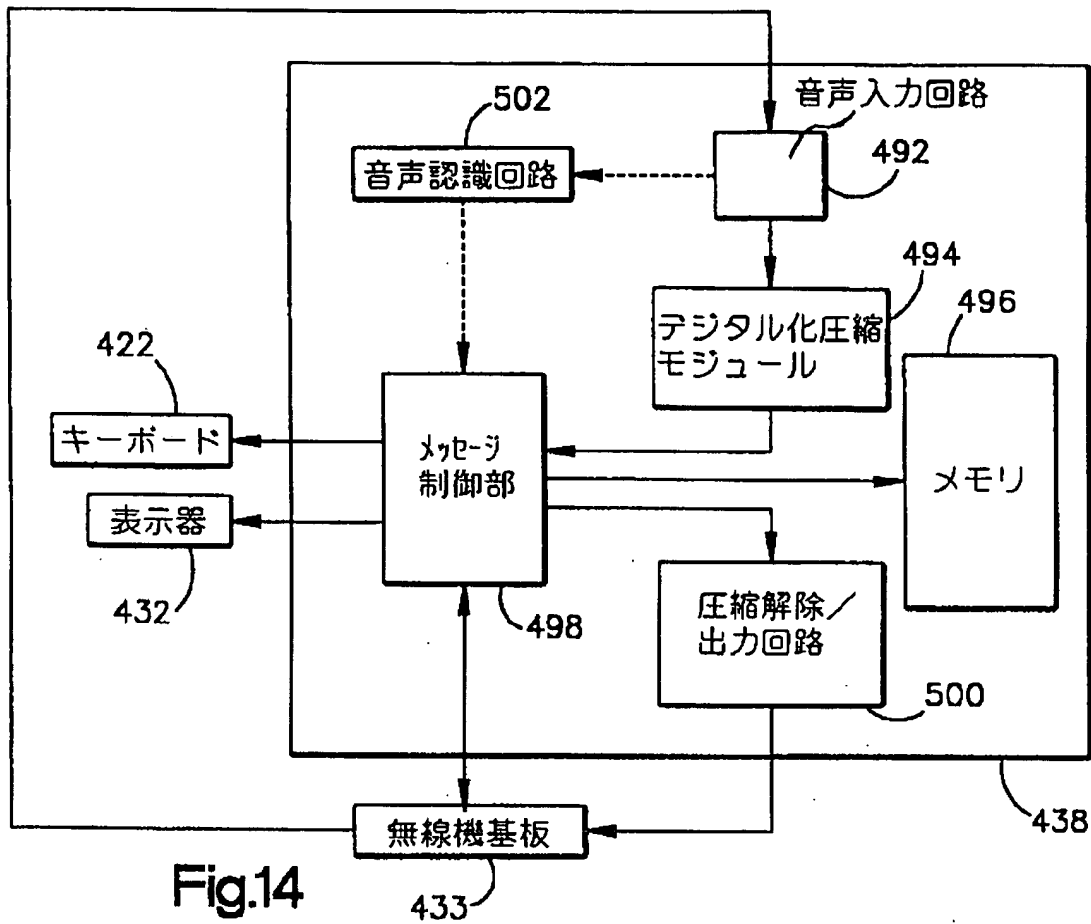


Fig.14

[Drawing 15]

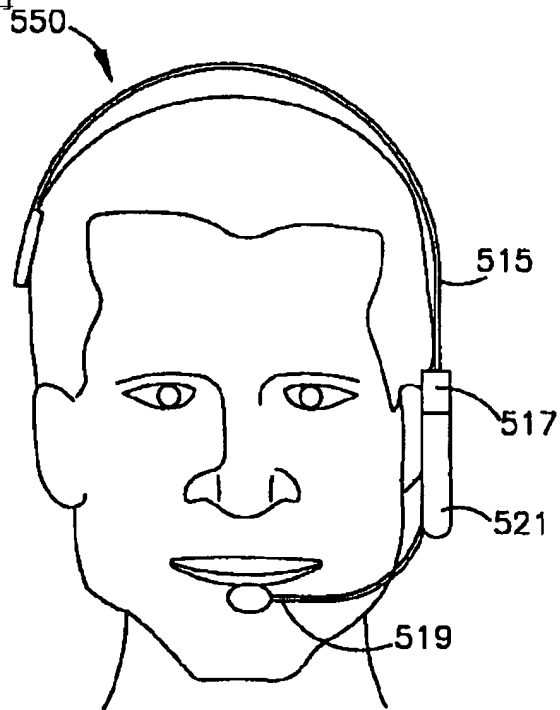


Fig.15

[Translation done.]

BM

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平11-515124

(43) 公表日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 6 K 7/10

識別記号

F I

G 0 6 K 7/10

N

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 58 頁)

(21) 出願番号 特願平9-515991  
(86) (22) 出願日 平成8年(1996)10月18日  
(85) 翻訳文提出日 平成10年(1998)4月20日  
(86) 国際出願番号 PCT/US96/16631  
(87) 国際公開番号 WO97/15024  
(87) 国際公開日 平成9年(1997)4月24日  
(31) 優先権主張番号 08/544, 618  
(32) 優先日 1995年10月18日  
(33) 優先権主張国 米国 (US)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, CA, CN, JP, MX

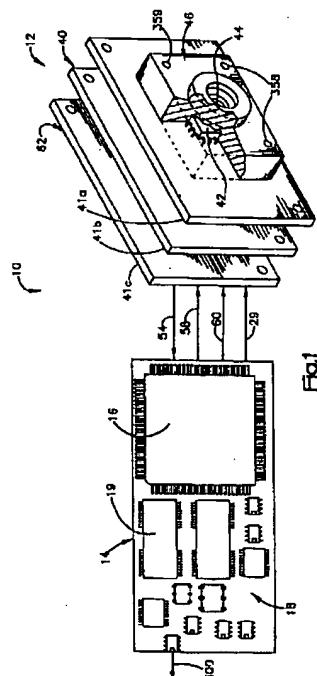
(71) 出願人 メタ ホールディング コーポレイション  
アメリカ合衆国, フロリダ 33907, フォートマイアーズ, パークレイサークル 43, スイート 102  
(72) 発明者 チウ, ジョン ビー.  
アメリカ合衆国, フロリダ 33907, フォートマイアーズ, レッドシーダードライブ 5235-18  
(72) 発明者 チュイ, ポール ビー.  
アメリカ合衆国, フロリダ 33907, フォートマイアーズ, レッドシーダードライブ 1745-7  
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファジィ論理画像制御回路を有する動作範囲拡張型データ形式読み取り装置

(57) 【要約】

開ループフィードバック構成において制御/復号化基板(14)に電気的に接続された板状カメラを備えたデータ形読み取り器モジュール(10)を具備する携帯式データ収集システム。制御/復号化基板(14)は、板状カメラ(14)によって生成されたデータ形を含有するビデオ画像の捕獲されたフレームを分析するファジィ論理画像制御回路(18)を具備する。捕獲された画像の分析に基づいて、ファジィ論理画像制御回路(18)は、制御信号を発生させて板状カメラ(14)の動作パラメータを復号化に最適な画像が生成されるように調整する。



**【特許請求の範囲】**

1. a) 画素集合と露出期間中に画素集合の各画素上の照明内容を表すビデオ信号を発生させる制御回路とで構成される二次元光センサアレイを具備する板状カメラと、

b) ゲイン制御信号入力と露出期間制御信号入力とを有する板状カメラ制御回路と、

c) 板状カメラに接続されて、ビデオ信号を受信し、ビデオ信号の一部を捕獲し分析し、ビデオ信号の捕獲された部分の分析に基づいてゲイン制御信号と露出期間制御信号との少なくとも一方を発生させるファジィ論理制御部と、で構成され、

d) ファジィ論理制御部は、メモリに格納されている一つ以上の帰属関係関数図表にアクセスしてビデオ信号を分析し、一つ以上の帰属関係関数図表は各々複数の部分的に重なり合う関数で構成され、複数の関数の内の一つの関数はビデオ信号の捕獲された部分に対する正常時条件を表し、少なくとも一つの関数はビデオ信号の捕獲された部分に対する非正常時条件を表す、データ形読み取り装置。

2. 帰属関係関数図表は、

a) ビデオ信号の捕獲された部分の局所的最大値を表すダイナミックレンジ最大値と、

b) ビデオ信号の捕獲された部分の局所的最小値を表すダイナミックレンジ最小値と、の少なくとも一方を有する請求の範囲第1項に記載の二次元データ形読み取り装置。

3. 読み取り装置は、更にビデオ信号を受信し、基準信号に従って各画素に入射する照明を表す一連の階調値級数を発生させるA/D変換器で構成され、ファジィ論理制御部は、更に帰属関係関数入力に応じて基準信号を発生させる請求の範囲第1項に記載の二次元デ

ータ形読み取り装置。

4. 帰属関係関数図表は、予め決められた数値を上回る画像領域階調値中の画素量を表すヒストグラム帰属関係関数図表を有する請求の範囲第3項に記載の二

次元データ形読み取り装置。

5. 帰属関係関数図表は、更に

a) ビデオ信号の局所的最大値を表すダイナミックレンジ帰属関係関数図表と

、

b) ビデオ信号の局所的最小値を表すダイナミックレンジ帰属関係関数図表と

、の少なくとも一方を有する請求の範囲第4項に記載の二次元データ形読み取り装置。

6. 更に、ファジィ論理回路からのデジタルゲイン制御信号と露出期間制御信号と基準電圧制御信号とを光センサアレイとA/D変換器とによって使用可能なアナログ電圧信号へ変換するデジタル-アナログ変換回路を有する請求の範囲第5項に記載の二次元データ形読み取り装置。

7. ファジィ論理制御部は、捕獲されたビデオ信号と帰属関係関数図表とから引き出された値の関数として指標値を算出するためのプロセッサと、指標値に従ってゲイン制御値と露出期間と基準電圧設定とを選択するための参照用テーブルを備えたメモリと、で構成される請求の範囲第5項に記載の二次元データ形読み取り装置。

8. 指標値は、更に一つ前のデータ読み取り期間中に算出された一つ前の指標値の関数である請求の範囲第7項に記載の二次元データ形読み取り装置。

9. 目標領域内のデータ形を読み取る方法であって、

a) 二次元光センサアレイ上に前記データ形を含む前記目標領域を撮像すること、

b) ゲイン制御入力と露出期間入力とに従って前記画像を表すビ

デオ信号を発生させること、

c) 前記ビデオ信号の特性を表す少なくとも2つの帰属関係関数入力値を発生させること、

d) ファジィ論理制御関数を前記帰属関係関数値へ適用して、前記ゲイン制御入力と前記露出期間入力との少なくとも一方を発生させること、で構成される方法。

10. 前記帰属関係関数入力値は、ダイナミックレンジ最大値とダイナミックレンジ最小値とで構成され、ステップC は、

a) ビデオ信号の局所的最大値を表すダイナミックレンジ最大値を発生させること、

b) ビデオ信号の局所的最小値を表すダイナミックレンジ最小値を発生させること、を含む請求の範囲第9 項に記載の方法。

11. 更に、前記ビデオ信号と基準電圧との間の差異に従って前記バーコードを表す一連の階調値で構成されるデジタルビデオ信号を発生させることを含む請求の範囲第9 項に記載の方法。

12. 前記帰属関係関数入力値はヒストグラム値を含有し、ステップC は、a) 予め決められた数値を上回る階調値で画像領域内の画素の量を表すヒストグラム値を発生させることを含む請求の範囲第11項に記載の方法。

13. 前記帰属関係関数入力値は、更に、ダイナミックレンジ最大値とダイナミックレンジ最小値とを有し、ステップC は、更に

a) ビデオ信号の局所的最大値を表すダイナミックレンジ最大値を発生させること、

b) ビデオ信号の局所的最小値を表すダイナミックレンジ最小値を発生させること、を含む請求の範囲第12項に記載の方法。

14. ステップD は、

a) 前記帰属関係関数値の関数として指標数値を発生させる副段

階と、

b) 指標数値を参照用テーブルに適用して、指標数値に従って前記ゲイン制御値と露出期間と基準電圧とを決定する副段階と、を含む請求の範囲第13項に記載の方法。

15. 指標数値は、更に一つ前のデータ形読み取り期間中に発生した一つ前の指標数値の関数であり、方法は、更に

a) 後のデータ形読み取り期間における使用のためにメモリに前記指標値を格納することを含む請求の範囲第14項に記載の方法。

16. 目標領域内のデータ形を読み取る方法であって、

- a) 二次元光センサアレイ上に前記データ形を含有する前記目標領域を撮像すること、
- b) 一つ前のデータ形読み取り期間中に選択された値に従って露出期間値とゲイン制御値との少なくとも一方を選択すること、
- c) 前記データ形を表し、露出期間値とゲイン制御値との少なくとも一方に基づくビデオ信号を発生させること、
- d) 前記ビデオ信号の特性を表す少なくとも2つの帰属関係関数入力値を発生させること、
- e) ファジィ論理制御関数を前記帰属関係関数入力値に適用して、更新された露出期間値とゲイン制御値との少なくとも一方を決定すること、
- f) 次のデータ形読み取り期間における使用のために前記更新された値を表す値をメモリに格納すること、で構成されることを特徴とする方法。

17. 前記帰属関係関数値は、少なくともダイナミックレンジ最小値を含有し、ステップD は、

- a) ビデオ信号の局所的最大値を表すダイナミックレンジ最大値を発生させること、
- b) ビデオ信号の局所的最小値を表すダイナミックレンジ最小値を発生させること、を含む請求の範囲第16項に記載の方法。

18. ステップE は、a)一つ前のデータ形読み取り期間中に使用された露出期間値とゲイン制御値とを表す指標値と前記帰属関係関数値とにファジィ論理制御関数を適用して、更新された露出期間値とゲイン制御値との少なくとも一方の関数として更新された指標値を発生させる副段階を含む請求の範囲第17項に記載の方法。

19. 目標領域内のデータ形を読み取るための低消費電力データ形読み取り装置であって、

- a) 目標領域の方へ照明を差し向ける照明源と、
- b) 画素集合で構成され、目標領域から反射照明を受信し、露出期間中に前記

画素の各々に入射した蓄積照明を表す信号を発生させる二次元光センサアレイと

、

c) 露出期間が予め決められた継続時間を越える場合に露出期間中に照明源へ動作電力を供給し、露出期間が予め決められた継続時間以内である場合には照明源へ動作電力を供給しない照明制御回路と、で構成される読み取り装置。



### 【発明の詳細な説明】

ファジィ論理画像制御回路を有する動作範囲拡張型データ形式読み取り装置

関連出願への相互参照

本出願は、1995年7月25日に申請された同時出願中の第08/507,607号と1995年6月26日に申請された同時出願中の第08/494,435号と1994年10月31日に申請された同時出願中の第08/332,592号と1994年7月16日に申請された同時出願中の第08/280,489号の一部継続出願である。各出願はそっくりそのまま本書に引用されている。

技術分野

本発明は、1D及び2Dバーコードとマトリックスコードとから成るデータ形 (data form) を読み取るデータ形読み取り装置と方法とに係わる。更に具体的には、ファジィ論理画像制御回路を利用して、露出制御パラメータと信号処理パラメータとを調整するのに要する時間を低減し、ゲインが適切に調節され正しく露出された復号化に最適な合成ビデオ画像を構成するデータ形読み取りモジュールを具備するデータ形を読み取るためのデータ形読み取り装置と方法とに係わる。

発明の背景

#### A. データ形の背景

バーコードとマトリックスコードとの応用と用途とは、周知の通りであり増大の一途を辿っている。バーコードとマトリックスコードとは、「データ形」の一つの形態であり、ここでは全ての構成を

含むものと定義される。これによって、データは機械で読み取り可能なコピーのある形態に固定される。このように、データ形には、一次元(1D)バーコードと二次元(2D)バーコード (例えば、UPC、C1 28、PDF417等) とマトリックスコード (例えば、マキシコード(MaxiCode)、データマトリックス、コードワン(Code 1)等) と図形コードとが含まれ、語句 (ワード) や数値そして他の記号と同様に、用紙やプラスチック製のカードや金属製部材などに印字もしくはエッチングされる。データ形は、不可視インクで印字されたり、磁気片や磁気インクフォントを介して磁氣的に記録されたり、RFタグを介して電磁氣的に記録されたり、彫り込ま

れたり、捺印されたり、（絹上に）入墨されたり、（半導体ウェハ用に）イオンドーピングで形成されたり、生化学的結合で形成される。

データ形を利用する場合、最初に符号化されたデータは、様々な方法で次の使用のために復元される。例えば、印字されたバーコードは光学的に走査されて、デジタル化されバッファメモリに格納され、バーコード形式で符号化されたデータを復元するために復号化された反射率値が引き出される。データ形の特定の型に係わらず、画像は、一般的に、取得され後の処理に備えて画素値として格納される。図形画像として存在するバーコードかマトリックスコード形式の画像は、光を反射したデータセルの異なる反射値を識別してデータセル形式に特定のデータ形と同期させることのできる電荷結合素子(CCD)型読み取り装置かレーザースキャナなどの適宜の装置を用いて取得される。例えば、バーコードは、概して、白か明るい色の間隔をバーコードの要素と要素の間に置いて白か明るい色の背景領域上に印字された黒か暗い色の棒状の要素で構成される。間隔は、概して、背景領域と同じ色であるがこの例では別の明るい色のものでもよい。別の例では、バーコードかマトリックスコードの要素

は、白か明るい色をしていて黒か暗い色の間隔と背景領域とによって画定される。

また、シリコンウェハ上でのレーザ印刻などの応用例では、照明によって、明るい色上に暗い色の関係が一つの方向に確立され、暗い色上に明るい色の関係が別の方向に確立される。光の反射値（「光」はここでは電磁気スペクトル全体を包含するものと定義される）を表す画素値に加えて、別の構成におけるように、音波などの媒体の適宜の構成のデータ形からの反射に基づく反射値を表す画素値もある。データ形が構成され反射値に基づいて読み取られるという構成の場合、その反射値は、概して、画像バッファメモリなどの記憶媒体にビットマップなどの形態で画素値として格納される。ビットマップや他の形態は、画像を画素値で表現するが適宜のデータ格納形式を利用することもある。

#### B. データ形読み取り装置の背景

統合型レーザバーコードスキャナモジュールあるいは1D CCDバーコード読み取

り器モジュールを備えた従来の技術に係わる携帯式端末は、2Dバーコードデータ形を読み取るのには余り適していない。レーザバーコードスキャナは、バーコード上の強度に照明されたスポットを形成する幅の狭いレーザ光ビームを投射する。ミラーを連続的に振動させることによって、スポットが掃引パターンあるいはラスタパターンで移動するようにレーザビームの方向を変える。一般的に、掃引パターンは、垂直振動のない水平軸方向のビームの振動に関連する。ラスタパターンは、水平軸方向の高速振動と垂直軸方向の低速振動とに関連し、上下に動く掃引パターンのように見える。光検出器は、目標領域全体からの照明を収集する。移動あるいは飛翔する（フライング）スポットが白い背景などのバーコードの反射の大きな部分に入射すると、スポットから反射した光が光セン

サに入射する。フライングスポットが黒い棒部などのバーコードのあまり反射性のない部分に入射すると、光は光検出器の方へはあまり反射されない。

レーザスキャナは内部同期機構を備えていない。レーザスキャナは、1Dバーコード形式の周知の自同期（self-synchronizing）パターンに基づいてレーザスポットの相対的な水平位置を算出する。これは、コード自同期方式と呼ばれる。ラスタパターンレーザスキャナは、PDF-417 などの2D蓄積バーコードを読み取ることができる。これは、PDF-417 は、垂直同期用のスキャナによって認識され使用される特定の列指示パターンで構成されるからである。この方式では回転角度の公差が非常に少ない。これは、スキャナが、スポットがパターン全域を掃引しなければ、列指示（row indicator）パターンなどのコードワークパターンを認識できないからである。

レーザスキャナは、マキシコードやデータマトリックスコード形式などの2Dマトリックスコードを読み取ることができない。これらのコードには、垂直同期用の列指示パターンが含まれないからである。

1D CCD読み取り装置は、バーコード記号を横断する照明スポットを走査するのではなく、1D光検出器アレイ上に長く薄い目標領域を撮像する。もし読み取り装置が、撮像された目標領域がバーコードの比較的全域に収まるように1Dバーコードに対して位置づけされれば、バーコードは、コードの各棒部と間隔部が撮像さ

れる画素から引き出された階調値のランレングスシーケンスに基づいて復号される。レーザスキャナと同様に、1D CCDは、垂直同期を行わないので、垂直同期用の列指示パターンに依存せざるをえない。

更に最近では、CCD 読み取り装置の概念が、東京電気（株）製のTEC 接触読み取り装置などの2D CCD読み取り装置へと拡大された。

2D CCD読み取り装置は、光検出器や光センサの2Dアレイ上に目標領域を撮像する。このような装置は、2D画素アレイによって水平同期と垂直同期の両方が可能になるので、マトリックスコードを読み取ることもできる。この読み取り装置は、携帯式端末で実際に使用するには大きすぎかさばりすぎる。しかも、電池動力型携帯式用にはあまりに多量の電力を消耗する。

従来の2D CCD読み取り装置は画像捕獲系（image capture system）を備えている。画像捕獲系は、目標領域を表す合成ビデオ信号を連続的に生成する板状(board)カメラで構成される。読み取り期間が開始すると、信号の一部が選択されて復号化される。板状カメラはビデオ信号を連続的に発生させるので、約1～2ワットの電力を消費する。この消費によって、一般的な電池は1時間未満の動作で消耗する。

現在最新式の画像捕獲構成は、次の読み取り期間までの間停止される板状カメラに対処してはいない。現在入手可能な板状カメラは、電源が投入された後にゲインが補正され適切に露出された合成ビデオ信号を発生させるのに、すなわち、均衡状態に達するのに600ミリ秒(ms)の待ち時間を必要とする。待ち時間は、光センサの読み出しを同期させるのに要する時間と閉ループアナログフィードバック回路を介してゲイン制御／露出期間を調整するのに要する時間とで構成される。従って、各読み取り期間が板状カメラの電源の投入を必要とする場合、読み取り期間は必然的に600msより長くなる。消費者は応答時間が短いことを期待するから、全読み取り期間の時間が300ms以下になることは非常に望ましい。従って、現在の装置では、板状カメラを次のデータ形読み取り期間までの間停止させることはできない。

従来の露出制御系は、光センサアレイからアナログビデオ信号を

受信し個々の電圧信号を発生させてゲインと露出期間と基準電圧とを制御する個別のアナログ集積回路を使用する。閉ループアナログ系は、露出パラメータ（ゲイン、露出期間、および基準電圧）へ線形な調整を提供する。これは、合成ビデオ信号の急峻な変動を除去するために極めて望ましい。しかし、このような閉ループアナログ系は、できるだけ高速に復号可能な画像を構成するのにビデオ信号の急峻な変動が望まれるデータ形読み取り装置では望ましいものではない。

従って、次のデータ形読み取り期間までの間に電源を落とすことができる2D撮像形のデータ形読み取り器モジュールが求められる。必然的に、読み取り器モジュールは応答時間が短い。すなわち、電源投入と復号化に適合するようにゲインが調整され露出された合成ビデオ画像の生成との間の待ち時間が短い。また、電源投入中消費電力を低く維持する読み取り器モジュールが必要である。

また、板状カメラの露出期間設定とゲイン設定とを高速に調整する画像制御回路を設けて、復号可能な合成ビデオ画像を構成するデータ形読み取り器モジュールが求められる。更に、ゲイン設定と露出期間設定とを調整する際に利用される高基準電圧値と低基準電圧値とを生成する画像制御回路が求められる。

更に、合成ビデオ信号の好ましくない急峻な変動を回避するために、ゲイン設定と露出期間設定とに線形調整を与える画像制御回路が求められる。

また、そのようなデータ形読み取り器モジュールで構成される携帯式データ収集システムも求められる。このシステムは、小型軽量で消費電力が低く従来装置の欠点を克服するものであることが望まれている。

## 発明の概要

本発明によれば、従来のレーザスキャンモジュールに匹敵する大きさと形状の携帯式CCDデータ形読み取り器モジュールが提供される。本発明の読み取り器モジュールは、板状カメラを含むカメラアセンブリに電氣的に接続された制御／復号化基板を具備する。制御／復号化基板には、開ループフィードバック構成で板状カメラに接続されるファジィ論理画像制御回路が設けられる。

板状カメラは、データ形を有する目標領域のビデオ画像を生成する。ビデオ画像は連続する画像フレームで構成される。一つのフレームは二つの飛び越し走査

されたフィールドで構成される。一つのフィールドは、光センサの二次元アレイ上に蓄積された電荷を読み出すことによって生成される。板状カメラの露出期間は、光センサアレイ上の電荷を読み出すのに要する時間より短い。板状カメラはビデオ画像に対応する「生の」アナログ電圧信号を発生させる。「生の」アナログ信号は、板状カメラゲイン回路によって増幅される。ゲインが調整されたアナログビデオ信号は、ファジィ論理画像制御回路へ送られる。

画像制御回路は、ゲイン調整されたビデオ信号を分析して、板状カメラへ送られる制御信号を発生させる。そして、カメラが復号化に最適なビデオ画像を生成できるように板状カメラのゲイン設定と露出期間設定とを制御する。

ファジィ論理画像制御回路が、ビデオ画像の捕獲されたフレームを分析し、必要ならば、板状カメラのゲインおよび／又は露出期間を調整する速度により、本発明の読み取り器モジュールは、変化する照明環境に直ちに適合し得る。更に、本発明の読み取り器モジュールは、モジュールに電源を投入すると同時に新しい照明環境に直ちに適合し得る。この機能によって露出パラメータを照明条件に

即座に合わせられるので、次のデータ形読み取り期間までの間読み取り器モジュールの電源を切っておくことが可能である。次の読み取り期間までの間読み取り器モジュールの電源を切っておくことによって、モジュールの消費電力を従来のCCD読み取り器モジュールに比べてかなり低く抑えられる。先述のように、従来のCCD読み取り器モジュールは、電源を投入したときから復号化に最適なビデオ画像を得るまでの応答時間が許容できない長さ(600ms)であるという特徴を有し、このため、一般的に、次の読み取り期間までの間電源を切っておくことができない。本発明の読み取り器モジュールは、従って、次の電池交換までの有効動作時間が増加し、及び／又は電源投入状態にある従来のCCD読み取り器モジュールに対し次に再充電するまでの有効動作時間を増加させる。

本発明のファジィ論理画像制御回路は、ファジィ論理制御部と信号処理回路とD/A変換器とA/D変換器とで構成される。画像制御回路は、板状カメラによって出力されるゲインが調整されたビデオ信号を受信し、一つのビデオ画像フレームに相当する時間期間の信号部分を捕獲する。この信号は、高電圧基準値と低電圧

基準値と共にA/D変換器へ入力される。A/D変換器は、ゲインが調整されたビデオ信号をデジタル化し得られたデジタル電圧信号を一連の階調値へ変換する。本発明のファジィ論理画像制御回路によって利用される階調の範囲は0（黒）から255（白）までである。

板状カメラは、437,664個の光センサから成る752×582光センサアレイを具備する。光センサは、437,664個の画素から成るビデオ画像を生成する。捕獲されたビデオ画像フレームは、従って、捕獲されたビデオ画像に従って強度あるいは明るさの異なる約437,664個の画素で構成される。ゲインが調整されたビデオ信号の捕獲されたフレームに対応する部分は、そのフレームに関連する画素強度

を表す。信号は、一連の437,664個の対応する階調値へ変換される。階調値は、階調値に基づく3つの値を求める信号処理回路へ入力される。3つの値とは、強度値(I)とダイナミックレンジの最大値(DRMAX)とダイナミックレンジの最低値(DRMIN)とである。I、DRMAX及びDRMIN値はファジィ論理制御部へ入力される。ファジィ論理制御部は、メモリに格納されている3つの実証的に導出された帰属関係関数図表(membership function charts)とIとDRMAXとDRMINの値とを利用して指標変更値を算出する。

ファジィ論理制御部は、現在の指標値に算出した指標変更値を加算して修正指標値を算出する。ファジィ論理制御部は、次に、メモリに格納されている実証的に導出された参照用テーブルにアクセスして、修正指標値に基づいてa)板状カメラのゲイン設定とb)板状カメラの露出期間とc)高基準電圧値とd)低基準電圧値とについて「正確な」値かどうかを確かめる。ゲイン設定と露出期間とについての「正確な」設定とは、データ形の復号化に適したビデオ画像を生成する板状カメラを実現すると実証的に判断された値である。

ファジィ論理制御部は、現在の指標値と修正指標値とを比較する。2つの指標値が「近似」している場合、すなわち、値の差異が所定の範囲以内であるならば、捕獲されたビデオ画像は、復号化に適しており次に復号化回路によって復号化される。2つの指標値が「近似」していない場合、ファジィ論理制御部は、ゲインと露出期間との「正確な」設定に対応するデジタル制御信号を発生させる。デ

デジタル制御信号は、D/A 変換器によってアナログ信号へ変換され板状カメラのゲイン回路と露出期間回路とに送られ、確かめられた「正確な」ゲイン設定と露出期間設定とに合わせて、板状カメラのゲインと露出期間とが調整される。予め決められた「近似」範囲は、指標値によって異なり実証的に決定される。

概念的には、現在の指標値と修正指標値との間の差異が、現在の指標値に関連する予め決められた範囲から逸脱する場合、捕獲されたビデオ画像フレームは復号化に適さないので、別のフレームが捕獲され分析されて、新しく捕獲されたフレームが復号化に適するかどうか判断される。新しいフレームを捕獲する前に、ファジィ論理制御部は、板状カメラに送られる制御信号を発生させて、先に決定された「正確な」値に従ってゲイン設定と露出期間設定とを調整する。分析処理は、新たにビデオ画像フレームが捕獲される度に繰り返される。新たに捕獲されたビデオ画像フレームの分析には「正確な」高基準電圧値と低基準電圧値とが利用される。

また、本発明によれば、読み取り器モジュールは、Fナンバーの大きい光学アセンブリを具備する。この光学アセンブリは、広い視野を維持した状態で読み取り装置の前面においておよそ2.5 インチ～少なくとも8.5 インチの動作範囲を与える。読み取り器モジュールは、0.01秒未満毎に高信号対雑音比画像を捕獲することができる。このため、読み取り装置はユーザの手ぶれをかなり許容できる。Fナンバーの大きい光学系と短い露出期間とに対応するため、読み取り器モジュールには効率のよい高強度均一照明モジュールが設けられる。

高強度照明モジュールは読み取り器モジュールの外装の前側表面に固着され、読み取り器モジュールの外装内の窓の後ろ側に照明源を配置することに伴う照明損失問題と内部反射照明騒音問題とが回避されている。照明モジュールは、印刷回路基板の前側に固着された複数の表面実装LED から成る印刷回路基板アセンブリを具備する。基板は、耐性のあるアクリル製レンズアレイの裏側に設けられたくぼみに接着される。レンズアレイは、読み取り器モジュールの前面の目標領域の方へ均一で強力な照明を差し向ける。



好適な実施例において、照明モジュールは中央に開口があり、読み取り器モジュールはその開口を通して目標領域から反射された光を収集するように配置される。この構成により、読み取り器モジュールのレンズアレイからの照明は読み取り器モジュールの視野と確実に合致する。

本発明の一つの態様によれば、読み取り器モジュールは、レーザスキャンモジュールの出力をエミュレートする回路を具備し、レーザスキャナを含むデータ形読み取り装置が実現される。

本発明の別の態様によれば、本発明の読み取り器モジュールを具備するデータ収集システムが提供される。データ形読み取り系は、携帯用としての使用を意図したものであり、IEEE 802.11 互換ネットワークを介して読み取り装置をコンピュータに接続するためのスペクトル拡散無線機を具備する。スペクトル拡散無線機は、復号化されたデータ形データ、圧縮形式の撮影画像データ、そして音声メッセージを表す圧縮データファイルを送信するのに使用される。

また、本発明によれば、本発明のデータ形読み取り器モジュールを具備する携帯式データ収集システムは、更に様々な回路とともに動作して読み取り器モジュールの機能性を高める働きをするキーボードや表示器やタッチパネルやマイクやスピーカなどユーザインターフェイス装置を具備する。

本発明および別の更なる目的をより良く理解するために、添付の図面を参照し、本発明を説明する。

#### 図面の簡単な説明

本発明の好適な実施例について添付の図面を参照して説明する。添付の図面とは以下の通りである。

図1 は、制御／復号基板を具備する本発明のデータ形読み取り器

モジュールの斜視図およびカメラアセンブリの外皮切断図である。

図2 は、図1 のデータ形読み取り器モジュールの選択された電子部品のブロック図である。

図3Aは、階調ヒストグラム値の帰属関係関数図表のグラフである。

図3Bは、ダイナミックレンジ最大値の帰属関係関数図表のグラフである。

図3Cは、ダイナミックレンジ最小値の帰属関係関数図表のグラフである。

図4は、算出された指標値に基づく露出期間とゲインと高基準電圧値と低基準電圧値とを決定するのに使用される実証的参照用テーブルである。

図5は、図1のデータ形読み取り器モジュールのファジィ論理露出制御系の動作を示す流れ図である。

図6は、図1のデータ形読み取り器モジュールを図式的に示した上面図である。

図7は、図1のデータ形読み取り器モジュールの照明モジュールを示す分解斜視図である。

図8は、図7の照明モジュールの一部を示す側断面図である。

図9は、図1のデータ形読み取り器モジュールの電源制御回路の動作を示す状態図である。

図10は、図1のデータ形読み取り器モジュールを具備する携帯式データ収集システムの斜視図である。

図11は、図10の携帯式データ収集システムの部分的に断面を示し部分的に立面を示す側面図である。

図12は、図1のデータ形読み取り器モジュールを具備する携帯式データ収集システムの別の実施例を示す斜視図である。

図13は、図12の携帯式データ収集システムの部分的に断面を示し部分的に立面を示す側面図である。

図14は、本発明の音声メールシステムのブロック図である。

図15は、本発明の無線ヘッドセットシステムの前面立面図である。

#### 詳細な説明

図面を見ると、本発明のデータ形読み取り器モジュールが図1に参照番号10で示されている。データ形読み取り器モジュール10は、カメラアセンブリ12と制御／復号化基板14とから成る。制御／復号化基板14は、マイクロプロセッサ16とファジィ論理画像制御回路18とから成る。ファジィ論理画像制御回路18は、基板14上に実装された一つ以上のRAMかROMのメモリチップ19に常駐させたソフトウェア

アで実現され、マイクロプロセッサ16によって動作される。あるいは、画像制御回路18は、基板上に実装された別個の用途特定集積回路(ASIC)で構成される。

図2 に図式的に示されているように、制御／復号化基板14上に実装された画像制御回路18は、ファジィ論理制御部20とデジタルーアナログ変換回路(D/A変換器)22とアナログーデジタル変換回路(A/D変換器)24と信号処理回路26とで構成される。基板14には電源回路28も設けられる。電源30は基板14上の回路に電力を供給する。電源回路28は、カメラアセンブリ12の入力ポート32に接続されたりード線29を備えていて、カメラアセンブリへ電力を供給する。

図1 と6 から分かるように、カメラアセンブリ12は、三つの印刷回路基板41a、41b、と41cを間隔を置いて配置した板状カメラ40を含む構成をしている。板状カメラ40の上板41a上には、2D光センサアレイ42とバーコードデータ形(図示せず)を備えた対象すなわ

ち目標視野166(図6)の画像を光センサアレイ上に集束させるための光学アセンブリ44とが実装される。光センサアレイ42は、752×582光センサアレイを具備する。読み取り器モジュール10に電源が投入されると、光センサアレイ42は437,664個の画素から成るビデオ画像を生成する。光学アセンブリ44は、光センサアレイ42を覆い隠して周囲の光が光センサへ届くのを防ぐ環状形のカメラ外装46内に支持されている。光学アセンブリ44は、光学アセンブリの像平面に対応する距離だけ光センサアレイ42から離れている。

光センサアレイ42の光センサは各々、露出期間の間に光センサに衝突する光子によって生じる電荷を格納する。露出期間は、ビデオ画像の一つのフィールドを読み出すのに要する時間より短い。光センサアレイ42内の437,664個の光センサ各々に蓄積される電荷を読み出すことで、ビデオ画像の一つのフィールドが構成される。二つの飛び越し走査されたフィールドは、ビデオ画像の一つのフレームを構成する。露出期間の終了時の光センサの電荷の量は、光センサに衝突する光子の個数に比例する。光センサに衝突する光子は、目標領域すなわち画像領域から反射する光に関連する。目標視野すなわち目標領域166に衝突する入射光は、照明モジュール47(図1には示していないが、図7と8に示す)によって生成さ

れる。各画素の強度すなわち明るさは、関連する光センサの電荷に対応する。

光センサを読み出す際、各光センサ上の電荷が格納レジスタへ転送される。露出期間の長さは、板状カメラ40の露出制御回路48（図2に概略を示す）によって制御される。転送された電荷は格納レジスタから読み出され、ビデオ画像を表すアナログ電圧信号50が発生される。この「生の」ビデオ信号50は板状カメラ40の出力ゲイン回路52（図2に図式的に示す）によって増幅され、復号化に適したゲイン調整された合成ビデオ信号54が発生される。ゲイン調整された

ビデオ信号54はアナログ信号である。信号54の一つの露出期間に一致する部分は、ビデオ画像のフィールドを構成し露出期間の間437,664個の光センサ各々に関連する一連の電荷を表す。上記の通り、ビデオ画像のフレームは二つの飛び越し走査されたフィールドで構成される。

板状カメラ40の露出期間が短すぎる場合、光センサアレイ42の光センサのほとんどの電荷が不十分であり、発生したデータ形のビデオ画像は暗すぎる。従って、ゲインが調整されたビデオ信号54は復号化には適さない。他方、板状カメラ40の露出期間が長すぎる場合、光センサアレイ42の光センサは過充電され、発生したビデオ画像は明るすぎる。やはり、ゲインが調整されたビデオ信号54は復号化には適さない。「生の」ビデオ画像電圧信号50に加えられるゲインが多すぎるか少なすぎる場合、得られたゲインが調整された合成ビデオ信号54は復号化には適さない。

読み取り器モジュール10に電源が投入され次第、板状カメラは目標視野のビデオ画像を生成する。ファジィ論理画像制御回路18は、ゲインが調整されたビデオ信号54のフレームに対応する部分を捕獲して、捕獲されたフレームがフレームで画像を復号化するのに適しているかどうかを判断する。ファジィ論理画像制御回路18が、捕獲されたフレームが復号化に適していると判断した場合、そのフレーム内容が、メモリ19に格納され後に復号化回路92（図2）によって復号化される。

ファジィ論理画像制御回路18が、捕獲されたフレームは復号化に適しないと判断した場合、一つ以上の板状カメラ動作パラメータが、画像制御回路18によって

発生させられた制御信号で調整される。別の画像フレームが、画像制御回路18によって捕獲され分析されて適宜復号化される。従って、読み取り器モジュール10の構成は、フ

ァジィ論理画像制御回路18と板状カメラ40との間の開ループフィードバックを提供する。

ファジィ論理画像制御回路18は、反復処理によって復号化に適したビデオ画像フレームを得る。反復処理は、捕獲段階と分析段階と調整段階とで構成される。すなわち、ビデオ画像フレームを捕獲する段階と、フレームを分析して適宜復号化する段階と、適さない場合に一つ以上の板状カメラ動作パラメータを調整する段階とで構成される。図5の流れ図はこの反復処理を示す。たいていのデータ形画像の場合、復号化に適した画像を得るには3回以下の反復が要求される。すなわち、3つ以下のフレームを捕獲しなければならない。

ファジィ論理画像制御回路18による反復処理の高速実行によって、待ち時間が非常に短くなる。待ち時間は、読み取り器モジュール10に電源を投入し復号化に適したビデオ画像を得る間の経過時間として定義される。待ち時間は、光センサの読み出しを同期させるのに要する時間に板状カメラ40のゲインと露出期間のパラメータを調整するのに要する時間を加えたものである。本発明の読み取り器モジュール10では、50ms以下の待ち時間が達成される。

図2に戻ると、板状カメラ40によって発生させられるゲインが調整されたビデオ信号54は、制御/復号化基板14の入力ポート56に送られる。ビデオ信号54は、ファジィ論理画像制御回路18によって復号化されファジィ論理分析される。ファジィ論理分析に基づいて、制御回路18は、制御/復号化基板14の入力ポート62と64へ送られるアナログ制御信号58と60を発生させる。制御信号58は露出期間回路48へ入力されて、板状カメラ40の露出期間が制御される。一方、制御信号60はゲイン回路52へ入力されて、板状カメラのゲイン設定が制御される。

ゲインが調整された合成ビデオ信号54はA/D変換器24へ送られる。A/D変換器24には、二つのアナログ基準電圧信号66及び68も入力される。電圧信号66は高基

準電圧信号であり、電圧信号68は低基準電圧信号である。ファジィ論理回路部20は、高基準電圧信号66と低基準電圧信号68とに対応する指標値70と72を発生させる。指標値70と72はD/A変換器22によって別々のアナログ基準信号66と68へ変換される。A/D変換器24は、高基準電圧信号66と低基準電圧信号68とを利用してゲインが調整された合成ビデオ信号54を一連の階調値へ変換する。階調は、端点を白と黒とした一連の無彩色である。本発明の画像制御回路によって利用される階調の範囲は0（黒）～255（白）である。所定の捕獲されたビデオ画像フレームに対しては、437,664個の画素各々に1つの階調値が割り当てられる。画素に対応する階調値は、その画素の強度すなわち明るさの相対的測定値でもある。捕獲されたフレームに対応する階調値を表す信号74は信号処理回路26へ送られる。ビデオ画像の捕獲されたフレームに関する階調値信号74は、437,664個の一連の階調値で構成される。信号処理回路26は、階調信号74から強度ヒストグラム値(I)76とダイナミックレンジ最大値(DRMAX)78とダイナミックレンジ最小値(DRMIN)80とを抽出する。I値とDRMAX値とDRMIN値76と78と80とはファジィ論理制御部20へ入力される。ファジィ論理制御部20は、これらの値を使用してD/A変換器22へ入力されるデジタル制御信号82と84を発生させる。D/A変換器22は、デジタルゲイン制御信号82とデジタル露出期間制御信号84とをアナログゲイン制御信号58とアナログ露出期間制御信号60へ変換する。制御信号58と60はポート62と64へ入力されて、板状カメラ40のゲイン回路52と露出期間回路48とが適宜調整される。

信号処理回路26は、捕獲されたフレームに対するI（強度ヒスト

グラム値）を決定する。Iは、128以上の大きさをもつ437,664個の階調値組の階調値数を表す。階調値128は、128が0～255の階調範囲の中間点のすぐ上であり、区切り点として選ばれる。

捕獲されたフレームのDRMAX値とDRMIN値も信号処理回路26によって決定される。階調値の大きさがXY座標系上で線形にグラフ化される場合、その大きさは、「ピーク」と「谷」が交互に現れる不規則な波状のパターンを描く。DRMAX値は、捕獲されたビデオ画像フレームに関する階調の大きさにおける波状パターンの「ピーク」の平均値（アウトライアを除く）である。DRMIN値は、捕獲されたビ

デオ画像フレームに関する階調の大きさにおける波状パターンの「谷」の平均値（アウトライアを除く）である。

I 値と DRMAX 値と DRMIN 値とはファジィ論理制御部20へ入力される。ファジィ論理制御部20はI 値と DRMAX 値と DRMIN 値とを利用して指標変更値を算出する。ファジィ論理制御部20は、3つの実証的に導出された帰属関係関数図表110（図3A）と112（図3B）と114（図3C）とにアクセスして、指標変換値式を用いて指標変換値を算出する際に用いられる重み係数を導き出す。各帰属関係関数図表110や112や114は3つの部分的に重なるランプ関数で構成される。

帰属関係関数図表110は関数 $h_1(I)$ と $h_2(I)$ と $h_3(I)$ で構成される。関数 $h_1(I)$ は暗すぎる画像フレームに対応し、 $h_2(I)$ は良好な画像フレームすなわち正常な画像フレームに対応し、 $h_3(I)$ は明るすぎる画像フレームに対応する。

帰属関係関数図表112は関数 $ma_1(DRMAX)$ と $ma_2(DRMAX)$ と $ma_3(DRMAX)$ とで構成される。適切に露出された画像のダイナミックレンジ最大値は、階調値が150～230の範囲にある。 $ma_1(DRMAX)$ 関数は、ダイナミックレンジ最大値が低すぎる値の150を示す画像フレームを表し、 $ma_3(DRMAX)$ 関数は、ダイナミックレンジ最大値が高すぎる値

の230を示す画像フレームを表す。

帰属関係関数図表114は関数 $mn_1(DRMIN)$ と $mn_2(DRMIN)$ と $mn_3(DRMIN)$ で構成される。適切に露出された画像のダイナミックレンジ最小値は、階調値が20～100の範囲にある。 $mn_1(DRMIN)$ 関数は、ダイナミックレンジ最小値が低すぎる値の20を示す画像フレームを表し、 $mn_3(DRMIN)$ 関数は、ダイナミックレンジ最小値が高すぎる値の100を示す画像フレームを表す。

決定されたI 値はファジィ論理制御部20によって利用され、帰属関係関数図表110を構成する関数 $h_1(I)$ と $h_2(I)$ と $h_3(I)$ 各々に対して一つの重み係数が決定される。決定されたDRMAX 値はファジィ論理制御部20によって利用され、帰属関係関数図表112を構成する関数 $ma_1(DRMAX)$ と $ma_2(DRMAX)$ と $ma_3(DRMAX)$ 各々に対して一つの重み係数が決定される。最後に、決定されたDRMIN 値はファジィ論理制御部20によって利用され、帰属関係関数図表114を構成する関数 $mn_1(DRMIN)$ と $mn_2$ （

DRMIN)と $mn_3$  (DRMIN)各々に対して一つの重み係数が決定される。

指標変更値式に従って、関数 $h_1$  (I)と $h_2$  (I)と $h_3$  (I)、 $ma_1$  (DRMAX)と $ma_2$  (DRMAX)と $ma_3$  (DRMAX)および $mn_1$  (DRMIN)と $mn_2$  (DRMIN)と $mn_3$  (DRMIN)各々を用いて帰属関係値を算出する。各関数には次のテーブルに示すように重みが割り当てられる。

帰属関係関数      重み

$h_1$  (I)      -1

$h_2$  (I)      0

$h_3$  (I)      +1

$ma_1$  (DRMAX)      -1

$ma_2$  (DRMAX)      0

$ma_3$  (DRMAX)      +1

$mn_1$  (DRMIN)      -1

$mn_2$  (DRMIN)      0

$mn_3$  (DRMIN)      +1

実証的に導出された指標変更値式は次の通りである。

$$\Delta \text{指標} = [7 \times \sum h_i (I)W_{1,i}] + [1 \times \sum ma_i (DRMAX)W_{2,i}] \\ + [1 \times \sum mn_i (DRMIN)W_{3,i}]$$

ここで、

$\Delta \text{指標}$  = 指標変更値

$h_i$       = 上記の $h_1$  (I)と $h_2$  (I)と $h_3$  (I)に対する帰属関係値

$W_{1,i}$       =  $h_1$  (I)と $h_2$  (I)と $h_3$  (I)に関連する重み係数 $W_{1,1}$ と $W_{1,2}$ と $W_{1,3}$

$ma_i$       = 上記の $ma_1$  (DRMAX)と $ma_2$  (DRMAX)と $ma_3$  (DRMAX)に対する帰属関係値

$W_{2,i}$       =  $ma_1$  (DRMAX)と $ma_2$  (DRMAX)と $ma_3$  (DRMAX)に関連する重み係数 $W_{2,1}$ と $W_{2,2}$ と $W_{2,3}$

$mn_i$       = 上記の $mn_1$  (DRMIN)と $mn_2$  (DRMIN)と $mn_3$  (DRMIN)に対する帰属関係値

$W_{3,i}$       =  $mn_1$  (DRMIN)と $mn_2$  (DRMIN)と $mn_3$  (DRMIN)に関連する重み係数 $W_{3,1}$ と $W_{3,2}$ と $W_{3,3}$

指標変更値 ( $\Delta \text{指標}$ ) を決定した後、ファジィ論理制御部20は次の数式に従っ



て $\Delta$ 指標値と現在の指標値とに基づいて修正指標値を算出する。

修正指標値＝現在の指標値＋ $\Delta$ 指標

読み取り器モジュール10に電源が投入されると、一つ前読み取り期間の終了時にメモリ19に格納された修正指標値が、現在の読み取り期間用の現在の指標値となる。メモリに何も値が格納されていない場合、9などの省略時の値が現在の指標値として用いられる。

修正指標値に基づいて、適当なゲイン設定と露出期間と高基準電圧値と低基準電圧値とが、メモリ19内の参照用テーブル100を使用して決定される。図4は実証的データから導き出された参照用テーブル100を示す。参照用テーブル100の第一縦列102は修正指標値を列記する。修正指標値の関数として、ミリ秒単位の露出期間104（第二縦列）とゲイン設定106（第三縦列）とボルト単位の基準高電圧値108に対応する指標値70（第四縦列）とボルト単位の基準低電圧値109に対応する指標値72（第五縦列）とが列記されている。

図示の例として、モジュール10に電源が投入され次第、第一の捕獲されたフレームが信号処理回路26によって分析され、次の値が求められる。

I 135,000

DRMAX 125

DRMIN 10

上記の値は帰属関係図表110と112と114に $X_1$ と $X_2$ と $X_3$ として示されている。更に、最後の読み取り期間の終了時の修正指標値が20でありその値がメモリ19に格納されたとする。図4の参照用テーブルから分かるように、一つ前の読み取り期間の終了時の修正指標値20に対応づけると、板状カメラ40の露出期間は4ミリ秒に設定され、ゲインは最大値に設定され、高基準電圧は指標値70に一致する値に設定され、低基準電圧は値10に一致する値に設定される。

帰属関係図表110（図3A）を参照すると、 $X_1=135,000(135k)$ のI値から以下に示す関数 $h_1(I)$ と $h_2(I)$ と $h_3(I)$ に対する帰属関係値が得られる。すなわち、

$$H_1 = 0.7$$

$$H_2 = 0.3$$

$$H_3 = 0.0$$

帰属関係図表112 (図3B) の場合、 $X_2=125$ のDRMAX 値から以下に示す関数 $ma_1$  (DRMAX)と $ma_2$  (DRMAX)と $ma_3$  (DRMAX)に対する帰属関係値が得られる。すなわち、

$$MA_1 = 1$$

$$MA_2 = 0$$

$$MA_3 = 0$$

帰属関係図表114 (図3C) の場合、 $X_3=20$  のDRMIN 値から以下に示す関数 $mn_1$  (DRMIN)と $mn_2$  (DRMIN)と $mn_3$  (DRMIN)とに対する帰属関係値が得られる。すなわち、

$$MN_1 = .5$$

$$MN_2 = .5$$

$$MN_3 = 0$$

前記のテーブルから導き出された帰属関係値と重み係数を代用して、ファジィ論理制御部20は指標変更値を次のように算出する。

$$\begin{aligned} \Delta \text{指標} &= 7 \times [(-1)(.7) + (0)(.3) + (+1)(0)] \\ &\quad + 1 \times [(-1)(1) + (0)(0) + (+1)(0)] \\ &\quad + 1 \times [(-1)(.5) + (0)(.5) + (+1)(0)] \\ &= 7 [-0.7] + 1 [-1.0] + 1 [-0.5] \\ &= 4.9 + -1.0 + -0.5 \\ &= -6.4 \end{aligned}$$

次に、ファジィ論理制御部20は、メモリ19から一つ前の読み取り期間の修正指標値 (すなわち、指標値22) を検索しその指標値を現在の指標値として用いることによって修正指標値を算出する。そして、ファジィ論理制御部20は次の数式に従って修正指標値を算出する。

$$\begin{aligned} \text{修正指標値} &= \text{現在の指標値} + \Delta \text{指標} \\ &= 20 + -6.4 \\ &= 13.6 \\ &= 14 \text{ (最も近似した整数へ丸められる)} \end{aligned}$$

図4の参照用テーブルから分かるように、修正指標値14が与えられると、板状カメラ40の露出期間は4ミリ秒から10ミリ秒へ拡張され、ゲイン設定は最大値のままに維持され、基準高電圧は指標値70に一致する現在の値が指標値の75ボルトに一致する高い基準電圧へ引き上げられ、基準低電圧は指標値10に一致する現在の値のままに維持される。指標値に一致する実際の基準電圧値は実証的に決定される。ファジィ論理制御部20は、(D/A変換器によってアナログ制御信号60と58へ変換される) デジタル制御信号82と84を生成して、露出期間回路48に露出期間を10ミリ秒へ変更させゲイン回路52に最大ゲインを維持させる。ファジィ論理制御部20も、D/A変換器へ送られる指標基準電圧信号70と72を発生させる。指標基準電圧信号70と72は、D/A変換器22によって高基準電圧信号と低基準電圧信号66と68へ変換される。修正指標値14は、一つ前の指標値20に上書きされてファジィ論理部20によってメモリ19に格納される。露出期間(10ms)と高基準電圧(電圧指標値75)との修正値は、一つ前の値の4msと指標値70とに上書きされてメモリ19に格納される。

本発明の別の態様によれば、ファジィ論理画像制御回路18は、照明モジュール47へ送られる信号90を発生させて、修正指標値が4ms以下の露出期間に対応するときにモジュールの一組の照明LED346を使用不可能にする。すなわち、照明LED346は、修正指標値が16という値以上ならば使用不可能にされる(図4)。

復号化に適した対象視野すなわち目標視野166のビデオ画像を構成するために読み取り器モジュール10によって利用される捕獲と分析と調整とから成る反復処理であって、図5に示す反復処理について述べる。ステップ200は、データ形読み取り器モジュール10に電

源を投入する第一段階である。電源が投入され次第、画像制御回路18は、ステップ202で、ゲイン設定と露出期間と高基準電圧と低基準電圧との値および現在の指標値をメモリ19から検索する。これらのパラメータ値は、一つ前の読み取り期間に利用された最後のパラメータ値組に一致する。検索された値は読み取り器モジュール10によって使用される初期パラメータ値となる。画像制御回路18は、板状カメラの入力ポート62と64とに送られる制御信号58と60を発生させる。制御信

号58は、板状カメラ露出制御回路48へ送られ板状カメラ40の露出期間を露出期間として検索された値に設定させる。同様に、制御信号60は、板状カメラゲイン回路52へ送られ板状カメラ40のゲインをゲインの検索値へ設定させる。

板状カメラ40は、検索されたゲイン設定と検索された露出期間とを利用して目標データ形のビデオ画像を表すゲインが調整された電圧信号54を発生させる（ステップ204）。ステップ206に示すように、ファジィ論理画像制御回路18は、ゲインが調整されたビデオ信号54のデータ形画像の内の一つのフレームに対応する部分を捕獲する。あるいは、フィールドを捕獲して画像制御回路18による分析に使用してもよい。先に説明したように、捕獲されたフレームは、画像制御回路18によって板状カメラのゲイン設定と露出期間および対応する電圧指標値に基づく二つの基準電圧値の修正パラメータ値集合と指標変更値と修正指標値とを決定するために利用される（ステップ208）。

ステップ216で、画像制御回路18は、修正指標値と現在の指標値との差異が予め決められた範囲内にあるかどうかを判断する。差異が予め決められた範囲内にある場合、捕獲された画像は復号化に適する。差異が予め決められた範囲外にある場合、画像制御回路18は、信号58と60を発生させてゲイン設定と露出期間とを修正パラメー

タ値へと調整する（ステップ218）。ステップ220で、修正指標値と修正パラメータ値とが、メモリ内に存在する現在の指標とパラメータ値とに上書きされてメモリ19に格納される。これによって、修正指標値が現在の指標値となる。別のビデオ画像フレームが捕獲され（ステップ206）、分析処理が繰り返される（ステップ208と216）。

修正指標値と現在の指標値との差異が予め決められた範囲内にある場合、修正指標値と修正パラメータ値とが、現在の値に上書きされてメモリ19に格納される（ステップ222）。ステップ224で、読み取り器モジュール10は、復号化回路を利用して捕獲されたフレーム内のデータ形を復号化する。最後に、読み取り器モジュール10は電源が落とされ、ステップ226に示すように、次の読み取り期間までの間電力が節約される。本発明の読み取り器モジュール10では、概して、正し

く露出が実施されるまでに1つから3つの画像フィールドが捕獲される。しかし、回路の捕獲／比較段階は迅速で、たとえ三つの画像フィールドが捕獲されるよう要求されたとしても、均衡状態になるまでの待ち時間は普通50ms以下である。

図2を再度参照すると、制御／復号化基板14は、更に、マイクロプロセッサ16による演算が可能なコードで実現される復号化系を備え、目標視野すなわち画像視野166内のデータ形を復号化するデータ形復号化回路92を具備する。適当な復号化系については1995年5月17日に申請された米国特許出願第08/443,909号および米国特許出願第08/456,113号とに記載されている。両出願の内容については参照のために本書で引用されている。その他の周知の復号化系も本発明によって考慮される。復号化の結果は、データ転送リンク300（図1と2と6）を介して他の処理回路（後に考察する）へ供給される。

制御／復号化基板14は、更に、マイクロプロセッサ16によって実行可能なコードで実現されるレーザモジュールエミュレーション回路94を具備する。エミュレーション回路94は、「コード39」などの標準的な1Dバーコード形式で復号化の結果を符号化して、1Dコードを走査するレーザスキャナモジュールの方形波信号をエミュレートする方形波信号を出力する。この特徴によって、2Dバーコードとマトリックスコードとから成る一組のデータ形を読み取る機能が提供され、しかも、レーザスキャナモジュールに対する電氣的互換性が実現される点に留意する。レーザエミュレーションモードで動作する場合、方形波信号が得られデータ転送リンク300を介して処理される。

読み取り器モジュール10の更に別の実施例では、読み取り器モジュールが目標視野すなわち目標領域166の画像を捕獲するので、モジュールは、データ形の画像を捕獲するためばかりでなく、目標領域にある対象を撮影するためにも用いられる。例えば、操作者は、読み取り器モジュール10を使用して損傷を受けた製品を撮影しその損傷を受けた製品に関連するデータ形の画像を捕獲する。撮影画像が捕獲されると、復号器基板はその画像のビットマップなどのデジタル画像をデータ転送リンク300を介して転送する。

図6は、マイクロプロセッサ351とデータ転送リンク300および開ループゲイ

ン制御、開ループ露出制御、復号化などの上記のカメラアセンブリに統合された機能を実行するための付随の回路を具備するカメラアセンブリ12の外皮切断上面図である。

データ形読み取り器モジュール10の性能は、動作範囲が拡張された光学アセンブリ44を備えた光学系302を設けることによって向上される。光学アセンブリ44と光センサアレイ42との間の位置に基づいて、対象視野すなわち目標視野166内の対象の画像が光センサアレ

イ42上に最もシャープに描出される位置である最良焦点位置S2が光学アセンブリ44の前面に存在する。画像は、対象が近遮断距離S1および遠遮断距離S3へと移動するにつれて次第に質が低下する。光学アセンブリ44は、遠視野S3で大きなデータ形を撮像し近視野S2の小さなデータ形の大きな画像を生成するのに十分な広さをもつ各視野168を提供する。好適な実施例では、光学アセンブリ44は、最良焦点距離が5.5インチの状態であって動作範囲が光学アセンブリの前側表面からおよそ2.5インチ～少なくとも8.5インチの範囲である。好適には、視野は、最も外側のレンズ182の前側表面186から8.5インチ離れた所で長さが5インチで幅が3.75インチの目標領域すなわち目標表面5に一致する。

これらの要件を満たす光学系302は左右対象なレンズ構造をもつ。2つのほぼ同一のレンズ182と184は、開口190の回りに鏡面对称に設置される。レンズ182の表面186は、曲率半径が1.5298mmで円錐曲線定数が-0.019890で6次非球面変形係数が0.0096で8次係数が0.0057で10次係数が0.0023である平坦な非球面として画定させる大きさと形状とをもつ非球面である。レンズ182の後ろ側表面188は、曲率半径が1.6004mmの球面である。開口190は、Fナンバーが13の光学アセンブリ44を構成するレンズ182と184の間で幅が0.3606mmである。レンズ182と184の直径は本発明では重要ではない。本発明の光学系302については詳細が、本発明と同じ指定代理人に認可された米国特許出願第08/494,435号に記載されている。米国特許出願第08/494,435号の内容は参照のためにそっくりそのまま引用されている。

光学系302が携帯式データ収集システム400（本発明の携帯式データ収集シス

テムの実施例は図10と11に図示されている。また、本発明の携帯式データ収集システムの第二実施例は図12と13に図示さ

れている)で用いられるので、読み取り器モジュール10は軽量で衝撃に強いことが望ましい。好適な実施例では、レンズ182と184の製造に用いられる光学物質はプラスチックの合成物である。プラスチック製の光学的構成部品を用いることで、同等のガラス製アセンブリに比べるとおよそ60%も光学系302の重量が削減され、しかも、より衝撃に強い系が提供される。プラスチック製光学部品を用いることの別の利点は、ガラス製レンズの非球面表面の研ぎ出しに係わるコストを回避できる点である。非球面はプラスチックレンズのモールディングにより容易に形成できる。上記の光学系302は所望の属性をもたらすが、当業者の間では同様の性能特性を持つ別の光学構成部品が知られている。

読み取り器モジュール10の所望の動作範囲と視野とにより、光学系302のFナンバーは大きくなるので(5.6以上)、照明モジュール47は、十分な量の反射光が光センサアレイ42によって吸収され適宜の明るいビデオ画像が発生させられるように、露出期間中目標視野166を適切に照明しなければならない。しかし、露出期間は、読み取り期間の間操作者の手ぶれの影響を低減するために、必然的に.01秒以下(図4参照)に制限される。.01秒以下の露出期間というのは従来のCCD読み取り装置のより短い。従って、読み取り器モジュール10の照明モジュール47は、適切に照明して大きなFナンバーと短い露出時間とが受容されるようにしなければならない。

センサアレイ42の正しい露出には、露出期間が.03秒でFナンバーが1.2である場合、0.3ルクスの対象視野照度が必要である。露出期間0.01秒とFナンバー13に対して適切な対象視野照度を決定するために、次の式が用いられる。

$$(\text{照度}) (\text{露出期間}) / (F \text{ ナンバー})^2 = \text{定数}$$

従って、本発明の読み取り器モジュール10の最低必要とされる対

象視野照度は、遠視野遮断距離S3において106ルクスである。

照明モジュール47の斜視分解図である図7を参照すると、モジュールがレンズ

アレイ324と印刷回路基板アセンブリ340とから成ることが分かる。印刷回路基板アセンブリ340は、印刷回路基板354に固着された複数の表面実装照明LED346から成る。印刷回路基板354は、照明LED346へ電力を供給するための印刷導体と電力リード線372で構成される。最適の表面実装照明LEDは、部品番号MTSM735K-URかMTSM745KA-URのLEDとしてニューヨーク州レイサム(Latham)のマークテク社(MarkTech Corp.)によって製造されている。各照明LED346は、およそ68°の角照明野に互って285 ミニカンデラ(mcd)の照度を提供する。照明LED346用の小さな台座が12個長さが1.5 インチ以下の横一列に配置される。印刷回路基板アセンブリ354は、68°視野に互って6840mcdで均一に照明する合計24個の二列に配置された照明LED346で構成される。

レンズアレイ324は、照明LED346と対応して整列させた複数の照明レンズセル330で構成される。露出照明レンズセル330は、各照明LED346から光学アセンブリ44の視野168(およそ50°)に一致するより小さい均一な照明野へと68°の照明野を差し向ける。

組み立てられた照明モジュール47の断面を示す図8を参照すると、各照明レンズセル330には内部レンズ表面342と焦点380とがあることが分かる。照明LED346を焦点380と内部表面342との間に設置することによって、レンズセル330は、撮像素子ではなく光方向づけ素子として作用する。これによって、目標視野166にホットスポットが形成されることが回避され非常に均一な照度が提供される。各照明LED346からの68°照明野は、各照明レンズセル330によって採集されて68°より小さい光学系視野168に一致する視野へ差し向けられる。更に、露出照明レンズセル330の視野が部分的に重な

り合うので、照明LED346の間に「クロストーク」が発生し、二つ以上の照明LEDからの照明が目標視野166の同一部分へ差し向けられる。光学アセンブリの視野168に互って、照明LED346によって供給される照度6840mcdの照明で、遠視野遮断距離8.5 インチ(図6のS3)の地点では106 ルクスを越える照明強度が得られる。

図7に戻ると、二つの目標設定LED347上に位置づけられた二つの目標設定レン



ズ素子334は、二つの鉛筆状の目標設定照明307を投影して、光学系視野168に一致する角度の目標領域にホットスポットを形成する(図6)。ホットスポットは操作者に見えるので、目標データ形(図示せず)が光学系302の視野168内に入るように携帯式データ収集システム400(図10~13)を位置づけするのが容易になる。

レンズアレイ324は、物理的衝撃およびほこりや湿気などの環境上の有害な要素から印刷回路基板アセンブリ340を保護する照明モジュール47の前側表面を形成する。従って、レンズアレイ324は、好適には、本発明の携帯式データ収集システムを操作する環境で必要な高照明透過率と耐性とをもつ耐衝撃性アクリルなどの最適な物質で成形される。環境上の有害な要素から印刷回路基板アセンブリ340を更に保護するためには、適合したコートを基板アセンブリ340に施して、そのアセンブリをシノアクロレート(cynacrolate)UV硬化接着剤あるいは化学構造接着剤でレンズアレイ324の後面に形成されたくぼみに接着すればよい。

図1と7を参照すると、照明モジュール47は、照明モジュールの四つの穴357に四つのネジを挿入してカメラ外装46の同軸状に整列された穴359へねじ込むことによって、カメラ外装46の前面に固着される。

読み取り器モジュール10は携帯式データ収集システム400で使用

されるように構成されるので、モジュールは、手動で起動される二位置引金416(図10~13)で作動される節電回路を備えている。引金は二位置引金(解除位置と引き込み位置)でも三位置引金(解除位置と第一位置と第二位置)でもよい。回路は、読み取り期間の間板状カメラ40と照明モジュール47との動作を制御する。図9は、電源制御回路を表す状態図である。オフ状態228では、電力は照明モジュール47にも板状カメラ40にも供給されない。

三位置引金が第一位置へ引き込まれると、読み取り器モジュール10は目標設定状態230へ移動する。目標設定状態では、マイクロプロセッサ16は目標設定LED347を始動させ、板状カメラ40と照明LED346はオフである。三位置引金が第二位置へ引き込まれると、モジュール10はデータ形読み取り状態232になる。データ形読み取り状態は、二つの準状態すなわち露出状態234と復号化状態236とで構成

される。露出状態234では、目標設定LED347はオフにされ、照明LED347と板状カメラ40とは始動される。

画像捕獲後、モジュール10は復号化準状態236になる。この状態では、照明LED346と板状カメラ40とはオフである。一方、目標設定LED347はオンで、画像捕獲と復号化が成功しなかった場合に操作者が読み取りシステム400を正しい位置に保持し易くする。復号化が成功した場合、読み取り器モジュール10はオフ状態228に戻る。引金が解除されると、読み取り器モジュール10は目標設定状態230とオフ状態228へ戻る。タイムアウトによって、モジュール10は復号化に成功することなくオフ状態へ戻らされる。

データ収集システム400に二位置引金がある場合、モジュール10は二つの実施例に従って動作できる。第一実施例の場合、引金の引きでモジュール10は目標設定状態230になる。引金を解除すると、システムはデータ形読み取り状態234になる。露出準状態234と復

号化準状態236では三位置引金の実施例の場合と同様に動作する。タイムアウトが起こると、モジュール10はオフ状態に戻る。

あるいは、引金の引きでモジュール10は完全自動化読み取り状態238になる。モジュール10は、しばらくの間自動的に目標設定準状態230になったままでその後データ形読み取り状態232になる。データ形読み取り状態での動作は上記の実施例の場合と同じである。引金の解除でモジュール10はオフ状態228に戻る。

図10と11および12と13は、本発明に係わる携帯式データ収集システム400の二つの実施例を示す。同一の参照番号は、二つの実施例で同一の部品を示す。図10と11に示す携帯式データ収集システム400の場合、システムは、概ね拳銃の形状をした外装410で構成される。外装410は、上側の容器を形成する上側部412と上側部412の下に延長した取っ手部414とから成る。外装410は、耐性と軽量さとの両方を提供する最適な耐衝撃性プラスチックで構成される。二位置引金スイッチ416は、適宜装着されデータ読み取り期間を開始させる信号を出力するために使用される。複数のキースイッチ422とタッチパネル444で覆われた表示画面432とは、操作者側の上側部412の開口から見るができる。

図12と13に示す携帯式データ収集システム400は、操作者の手のひらに保持されるように構成された概ね矩形の外装410で構成される。外装410の上側部412上の複数のキースイッチ422は、データ収集システム400を保持するその手で操作されるように位置づけられる。上側部412の開口から見れるのは、タッチパネル444で覆われた表示画面432である。外装410は、耐性と軽量さの両方を満たす最適な耐衝撃性プラスチックで構成される。データ形読み取り期間を開始させるための多位置引金スイッチ416は、上側部412上の中央に配置され、操作者の親指による読み取り期間の開始を可能にする。

する。

図10と12の携帯式データ収集システム400の断面図である図11と13を参照すると、各システムが、カメラアセンブリ426とそれに電氣的に接続された制御/復号化基板456とで構成される読み取り器モジュールを具備していることが分かる。カメラアセンブリ426は、外装の前側部418のすぐ後ろ側の外装410の内部に位置づけられる。照明モジュール428は前側部418に装着されていて、カメラアセンブリ外装464は前側部418の開口417と照明モジュール428の開口とから突出している。カメラアセンブリ外装464の鼻部の回りにシール（図示せず）を添付して、ほこりと湿気とが開口417からシステム外装の内部に入り込むのを防ぐための気密シールを外装とシステム外装410との間に形成する。

好適な実施例では、制御/復号化基板456は、制御/復号化基板456から主制御基板431へデータ転送リンクを介して転送されるデータを更に処理するためのマイクロプロセッサ413が設けられた主制御基板431に接続される。

主制御基板431は、直列出力ポートが復号化データすなわち画像データをケーブル接続（図示せず）を介して遠隔端末に転送するために、外装上のコネクタに接続されている。コネクタは、相手方のコネクタが固着される従来からのピンコネクタでよい。あるいは、図10と11に示すように、コネクタは、外装410の外側の導電性接触表面460（図10と11）であって、装置が検査基地（図示せず）に設置されたときに相手方の接触表面と整合する導電性接触表面であってもよい。

データ収集システム400が携帯使用を意図したものであるため、ホストコンピュー

タとの有線接続は多くの状況に実行不可能である。従って、携帯式データ収集システム400は、主制御基板431と遠隔ホ

ストコンピュータ（図示せず）との間に無線リンクを確立する基板433（図11と13）上に実装されたスペクトル拡散マイクロ無線機を備えている。図10に示すような外部アンテナ446あるいは図13に示すような内部アンテナ447は、無線通信受信を助長する。スペクトル拡散無線機基板433は、IEEE 802.11 準拠の直接拡散スペクトル拡散式ネットワークか周波数ホッピングスペクトル拡散式ネットワークなどの無線ネットワークでデータを送受信するためのデジタル／アナログ回路で構成される。

電力は電源セル448によってシステム400の回路へ供給される。スペクトル拡散無線機とデータ形読み取り器モジュールの両方は、かなりの電流を電源セル448から引き出す。従って、無線機はデータ形読み取り期間の間動作しないほうがよい。また、データ形読み取り期間は、ピーク電流の引出しを制限するために通信中は開始しないほうがよい。従って、無線回路と読み取り器モジュールとは互いに阻止信号を出力して、両方が電力を同時に引き出さないようにしている。無線機から読み取り器モジュールへの阻止信号は、読み取り期間の開始を阻止する。期間は、信号がやむまで延期される。読み取り器モジュールから無線機への阻止信号は、無線機がデータパケットを送受信するのを阻止する。従って、ネットワーク送信規約は、携帯式データ形読み取り装置内の無線機がいつパケットを送信していつデータパケットを受信できるかを完全に制御するようにしたものではない。このようなネットワーク通信規約の一つは、米国特許第3,276,680号に記載の反転ポーリング規約でありテレシステムズ・エスダブユル社(Telecommunications Systems S/W Inc.)に認可された規約である。当該第3,276,680号は本書にて参照のためにそっくりそのまま引用されている。

反転ポーリング規約ネットワークの場合、携帯式装置の無線機は

、搬送周波数は固定しないで、任意の時点にデータパケットをネットワークのアクセスポイントへ送信する。しかし、アクセスポイントは、携帯式装置からパケ

ットを受信してからの時間窓以内にだけ携帯式装置へパケットを送ることができる。アクセスポイントが携帯式装置へデータを送信する機会を頻繁に見つけられるようにするために、携帯式装置はパケットを定期的に送信する。ただし、パケットには重要なデータは含有されない。

スペクトル拡散式無線機はデータ形の復号化された内容を送信するのに有効ではあるが、無線機の周波数帯域幅が制限されているので、圧縮されていない画像を全部送信することはできない。デジタル画像ファイルの大きさを削減するのに有用な画像圧縮アルゴリズムは、A. S. Lewis と G. Knowles とによる「二次元ウェーブレット変換を用いた64kps ビデオコード」(IEEEコンピュータソサエティ出版。注文番号2202)に記載の二次元ウェーブレット変換である。例えば、テキサス州ヒューストンのヒューストン先端リサーチセンタ(Houston Advance Research Center)からリリースされたHARCウェーブレット変換システムを使用すれば、最高400:1の画像圧縮率で送信前に撮影画像を圧縮することができる。

本発明の携帯式データ収集システム400は遠隔地での使用を意図したものである。施設の遠隔地で作業をする操作者は、データ形を捕獲し復号化している最中に監視命令を要求することが必要になるかもしれない。従って、本発明のデータ収集システム400は、優位には、操作者がスペクトル拡散ネットワークを介して言語で通信を行えるように音声メール回路438(図14)を具備する。図14を参照すると、音声メール回路438のブロック図が提示されている。この回路は、マイクロプロセッサ系(図示せず)あるいは音声メール処理基板437や主制御基板431(図11と13)内に実現される。図

14に戻ると、音声メッセージが、内部マイクあるいは外部マイクとの接続用のポートを備えた後に詳細に考察する音声入力回路492を介して入力される。デジタル化/圧縮モジュール494は、音声入力を表すデジタルデータファイルを作成する。

メッセージを送信する前に、メッセージ制御部498は、プロンプトで操作者にアドレスを認識させる。プロンプトは、音声出力回路500(後に考察する)を介して操作者へ送られる可聴信号という形態をとってもよいし表示画面上のメッセ

ージという形態をとってもよい。

プロンプトに続く時間窓内に、操作者はアドレスを認識しなければならない。これは、キーボード422 かタッチパネル444 (図10~13に示す) を介して行われる。あるいは、アドレスは音声入力によって認識される。本実施例では、音声認識回路502 が音声信号をデジタルアドレスへ変換する。

メッセージ制御部498 は、アドレスをメッセージに付加してメッセージをスペクトル拡散送受信機へ中継して受信人へ同報させる。音声メール系は、メッセージの入力前か後に操作者が受信人を認識することを要求できる点に留意する。

メッセージ制御部498 は、着信音声メールメッセージを表すデータファイルを受信してそのメッセージをメモリ496 に格納する。着信メッセージを受信し次第、制御部498 は、音声出力回路500 か表示画面か専用照明器かを介して操作者に受信を知らせる。

音声メールメッセージを出力するという操作者のプロンプトで、制御部498 はメモリからデータファイルを受信する。圧縮解除モジュールがデータファイルをアナログ信号へ変換する。スピーカや遠隔スピーカあるいはヘッドセット用のポートを備えた音声出力回路が、メッセージを出力する。メッセージを出力するようにと

いう操作者のプロンプトは、キーボード422 かタッチパネル444 か音声入力回路492 を介して出力される。

メッセージの出力の後、音声メール回路438 は、選択的に後日の再生に備えてメッセージを格納するかあるいはメッセージを消去する。格納か消去かに伴い、メッセージは転送されるか応答される。音声メール回路438 は、プロンプトで操作者にこれらのオプションの様々な順列を入力させる。メッセージが格納される場合、デジタルデータファイルはメモリ496 に存在したままになる。転送される場合、データファイルあるいはコピーは、適切にアドレス指定されてスペクトル拡散無線機基板433 へ送信される。

応答オプションが選択された場合、応答メッセージのアドレスの一致が知らされる。そして、メッセージ制御部498 は、プロンプトで操作者に応答メッセージ

を入力させる。それを表すデジタルデータファイルは、スペクトル拡散無線機基板433によって送信される。

図12を参照すると、スピーカ450とマイク452とは、好適には、携帯式データ通信システム400が電話機のように操作者の顔面の側面に保持されて通信を行えるように位置づけされる。図12と13に示す携帯式データ収集システム400の別の実施例では、外装410に搭載されつスピーカ450とマイク452との代わりに無線ヘッドセット550が使用されている。図15に示す実施例では、スピーカ517とマイク519とが無線ヘッドセット550内に実現されている。ヘッドセットは、操作者の頭部に装置を保持するためのヘッドバンド515を具備する。スピーカ517は操作者の耳元に位置づけされ、マイク519は操作者の口元に位置づけされる。マイクロ無線機モジュールと電源とは、ヘッドセット500に取り付けられた収納箱521内に設置される。同様に、システム外装410は、ヘッドセットで音声信号を

送受信する整合マイクロ無線機モジュール（図示せず）を収容する。マイクロ無線機モジュールは狭帯域変調方式で動作する。狭帯域変調方式では、周波数帯域はスペクトル拡散無線機の周波数スペクトルの零位に合わされる。

無線ヘッドセットと共に動作するばかりでなく、マイクロ無線機は、操作者がデータ収集システムをプリンタに物理的に接続せずともデータ形ラベルを印字できるように無線周辺機器ポートとして機能することもできる。プリンタあるいは同様のマイクロ無線基板をもつ別の周辺装置は、データ収集システムが動作される据え付け期間中設置される。操作者がシステムで周辺装置に接近すると、ハンドシェーク手順が開始されて無線リンクが設定される。そして、データが周辺装置で印字される。

本発明のデータ収集システム400は携帯使用を意図しているので、電源30（図11と13）は、再充電を要することなく長期間動作させられることが望ましい。電源30は任意の再充電可能なセルでよいけれど、好適には、電源は複数の重合リチウム製の柔軟性のある電池セルで構成される。各柔軟性シートは、厚さがおよそ.002インチ（2mils）でプラスチック製のシートのように見える。このようなセルを構成するには、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ を陰極として使用し二酸化炭素を陽極として使用す

る。この種なセルは、ニュージャージー州レッドバンクのベルコア(Bellcore)社から入手可能である。重合リチウムセルの利点は、柔軟性のあるシート形成要因が、セルは折り畳まれ従来の円筒形セルには不適當な空間である外装内の領域に設置されるという点である。図13では、電源30の重合シート状セルは、優位には、外装内部表面にそって設置される。この場合、重合セルは不必要なEMSを削減する機能も發揮する。形成要因とEMSとに関する利点に加えて、重合リチウムセルは、再充電可能でありニッカドセル

のおよそ3倍のエネルギー濃度を実現する。しかも、退行性のメモリ効果を生じるニッカドの結晶化の被害を被ることもない。

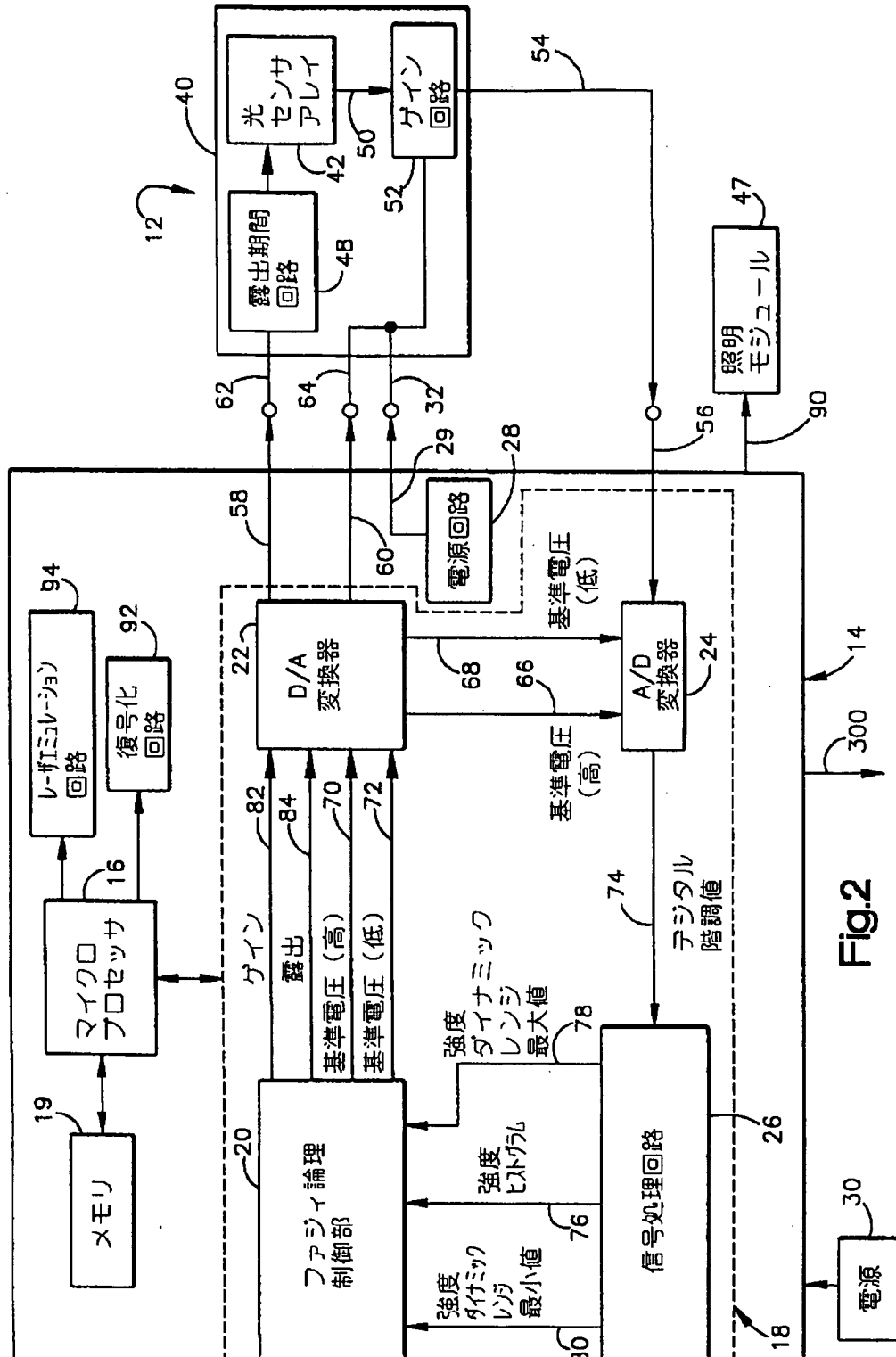
本発明の現在の好適な実施例について述べたが、当業者には、本発明から逸脱することなく他の修正例を実現でき、全ての修正例と変更例とは本発明の範囲に入ることが認識されよう。

法制に従って、本発明については幾分構造的特徴と方法論的特徴とに特有の言語を用いて説明した。しかし、本発明は、本書に開示された手段は本発明を実施するための好適な形態で構成されており、図示され記載された特定の特徴に限定されるものではないことが理解されるであろう。本発明は、従って、同等なもの  
の教義に基づいて適切に解釈される添付の請求項の範囲内でどれかの形態や修正例で請求される。





【図2】



【図3】

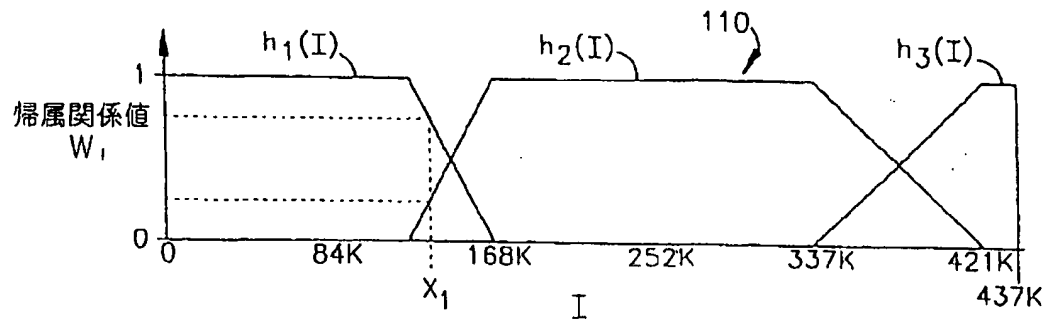


Fig.3A

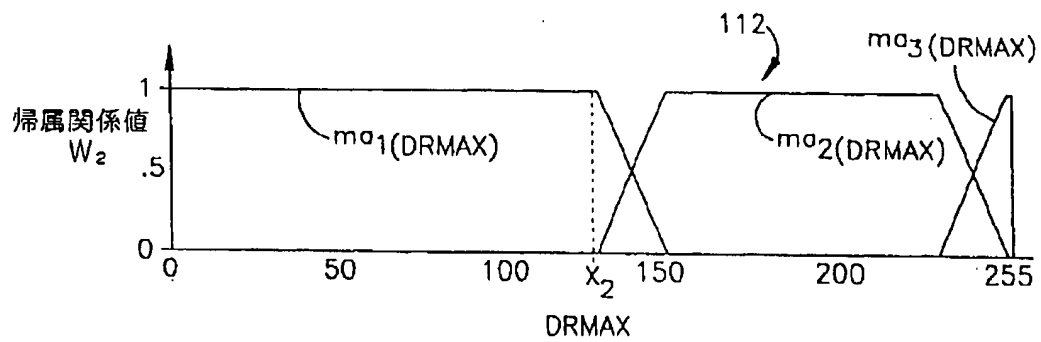


Fig.3B

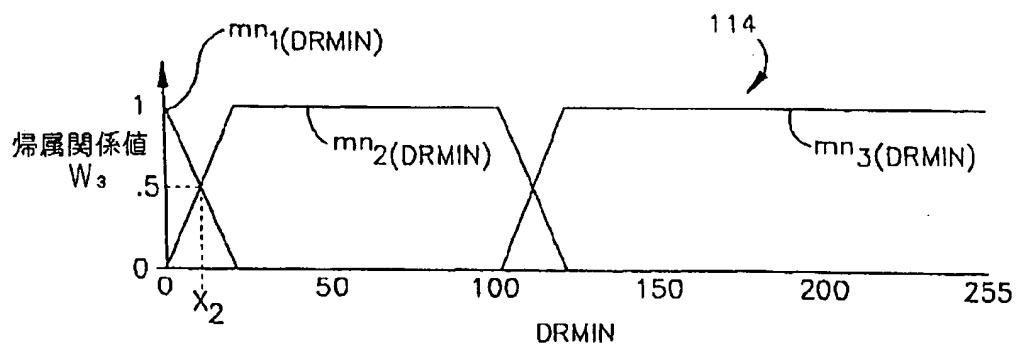


Fig.3C

【図4】

基準電圧 (高)      基準電圧 (低)

102 104 露出期間 106 108 109

指標	(ms)	ゲイン		
0	20	MAX	40	10
1	20		45	10
2	20		50	10
3	20		55	10
4	20		60	10
5	20		65	10
6	20		70	10
7	20		75	10
8	20		80	10
9	10		50	10
10	10		55	10
11	10		60	10
12	10		65	10
13	10		70	10
14	10		75	10
15	10		80	10
16	4		50	10
17	4		55	10
18	4		60	10
19	4		65	10
20	4		70	10
21	4		75	10
22	4		80	10
23	2		50	10
24	2		55	10
25	2		60	10
26	2		65	10
27	2		70	10
28	2		75	10
29	2		80	10
30	1		50	10
31	1		55	10
32	1		60	10
33	1		65	10
34	1		70	10
35	1		75	10
36	1		80	10
37	0.5		50	10
38	0.5		55	10
39	0.5		60	10
40	0.5		65	10
41	0.5		70	10
42	0.5		75	10
43	0.5		80	10
44	0.25		50	10
45	0.25		55	10
46	0.25		60	10
47	0.25		65	10
48	0.25		70	10
49	0.25		75	10
50	0.25		80	10
51	0.01		50	10
52	0.01		55	10
53	0.01		60	10
54	0.01		65	10
55	0.01		70	10
56	0.01		75	10

100

Fig.4

【図5】

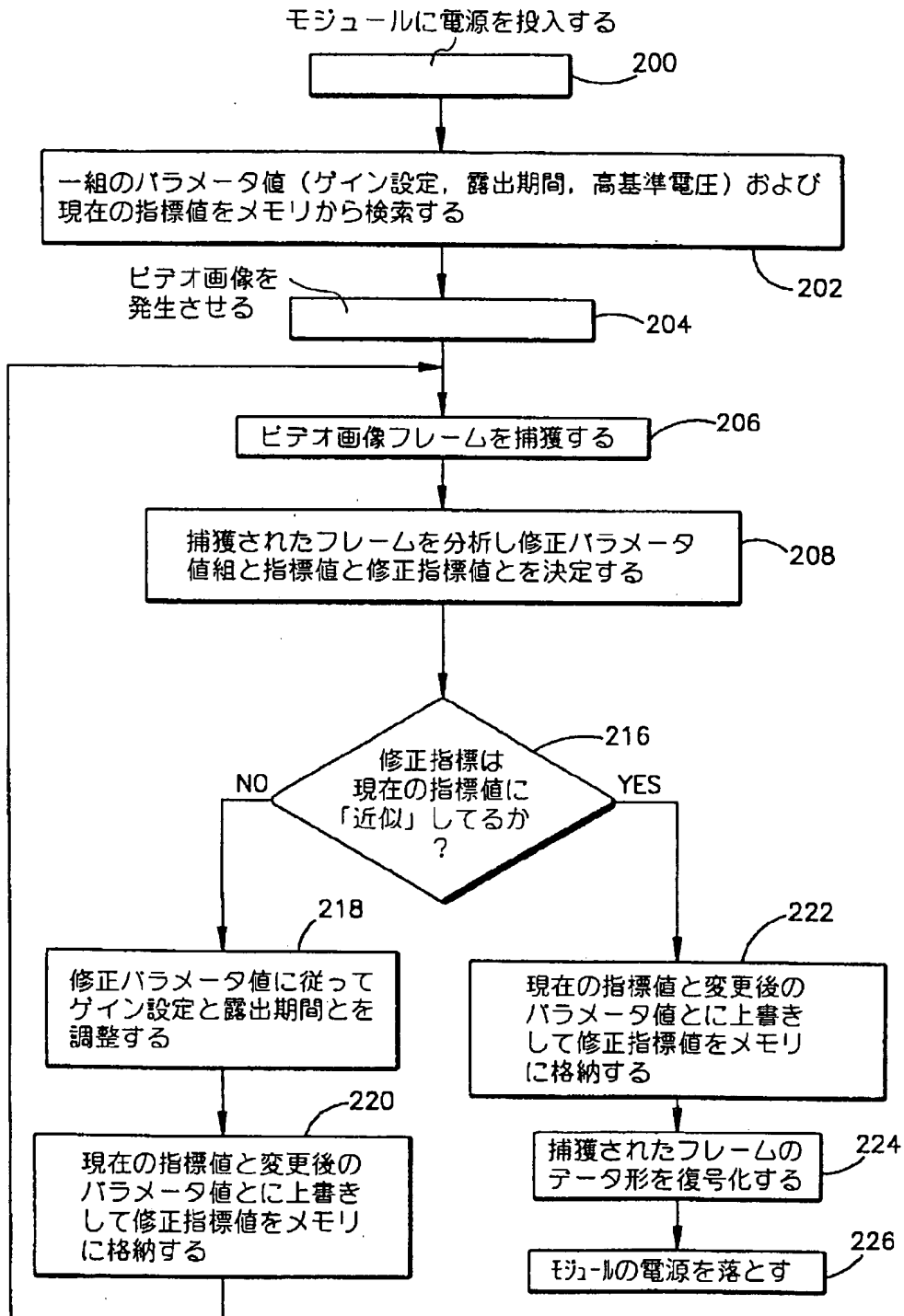


Fig.5



【図7】

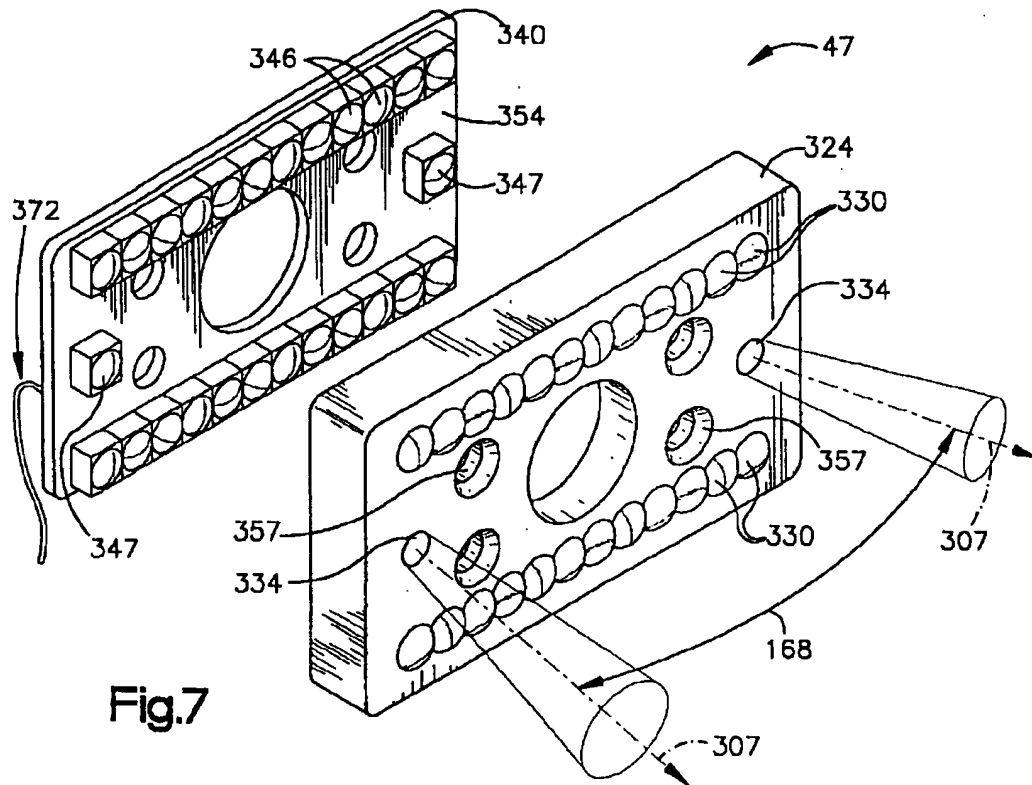


Fig.7

【図8】

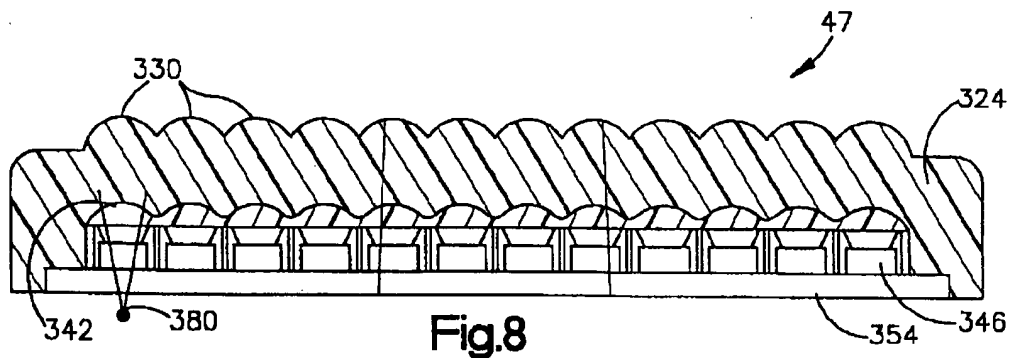
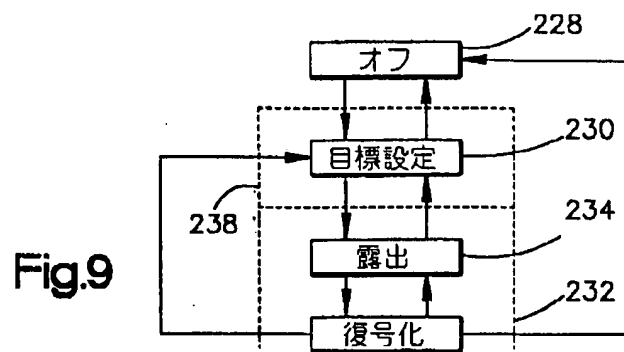


Fig.8

【図9】





【図10】

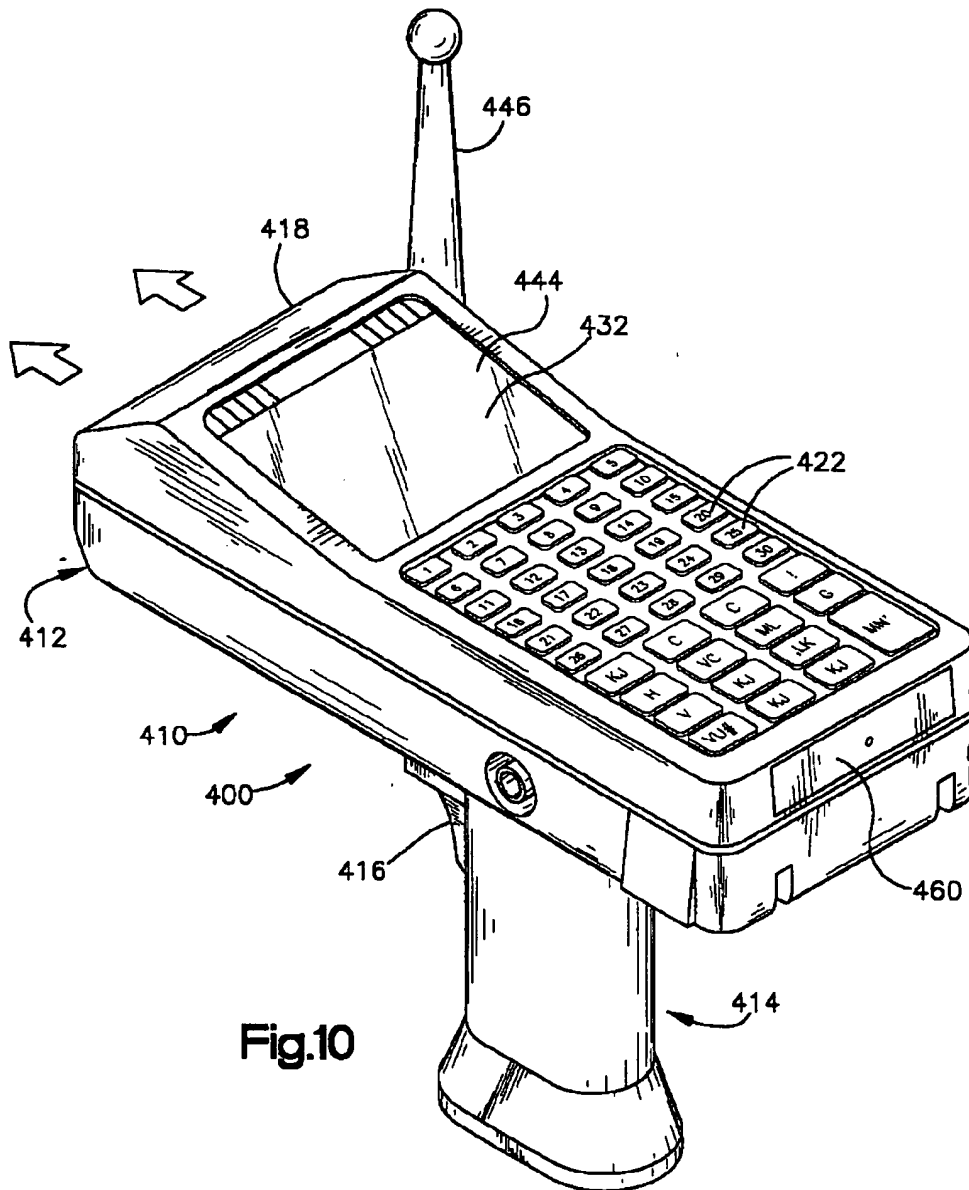


Fig.10

【図11】

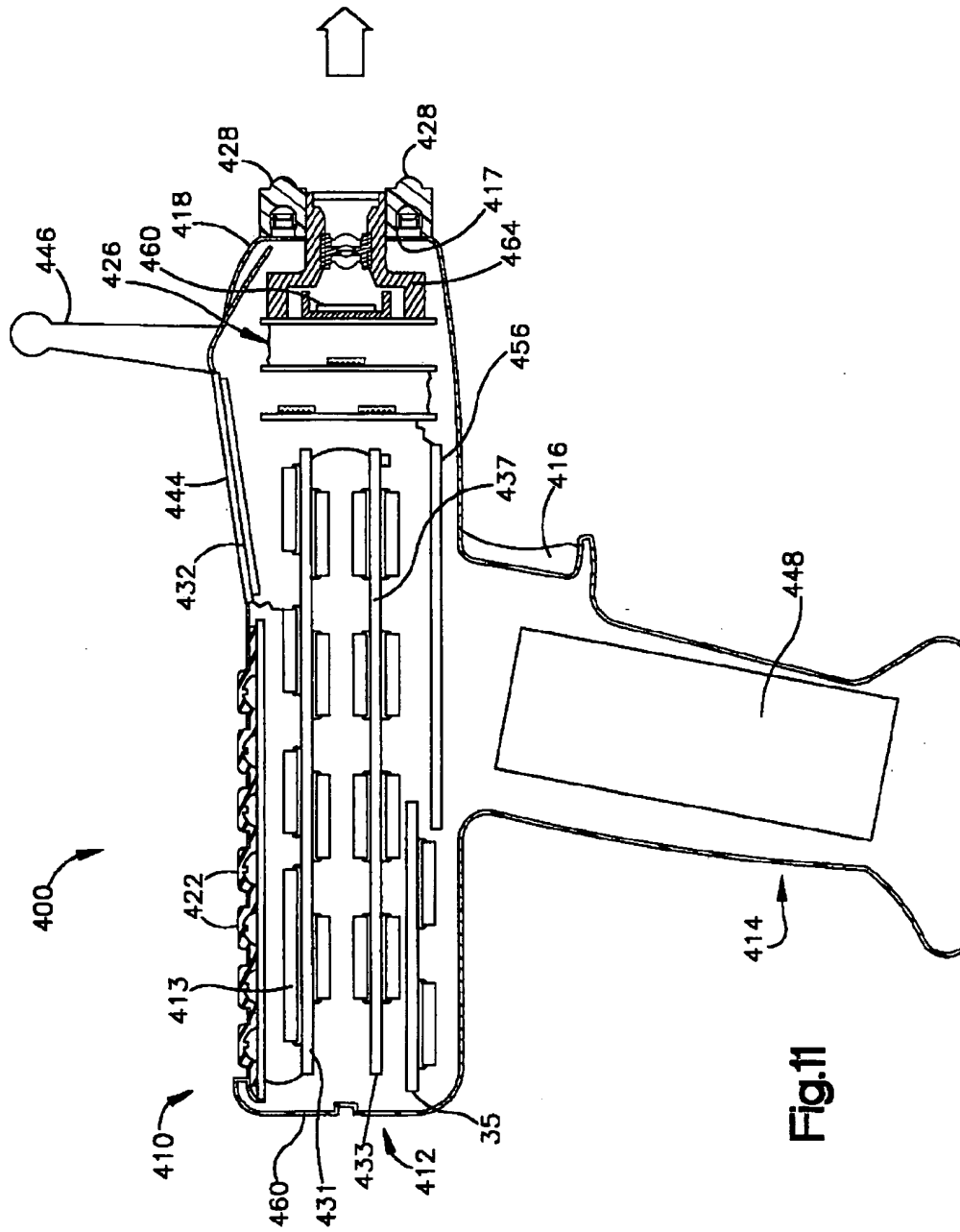


Fig.11

【図12】

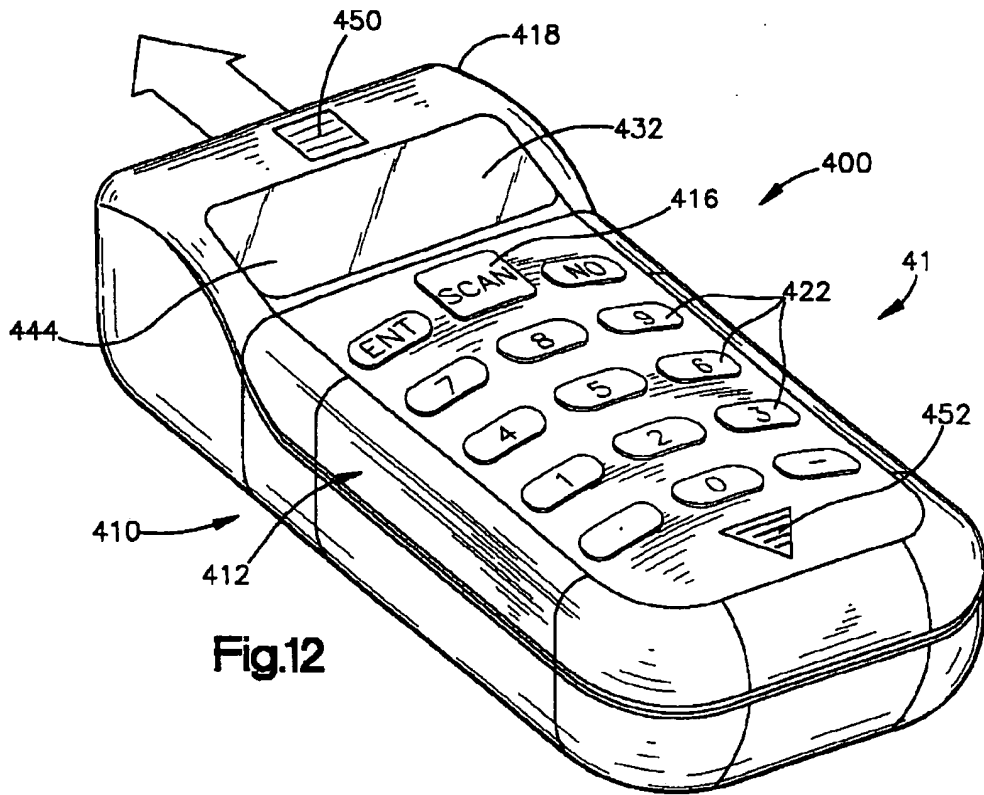


Fig.12

【図13】

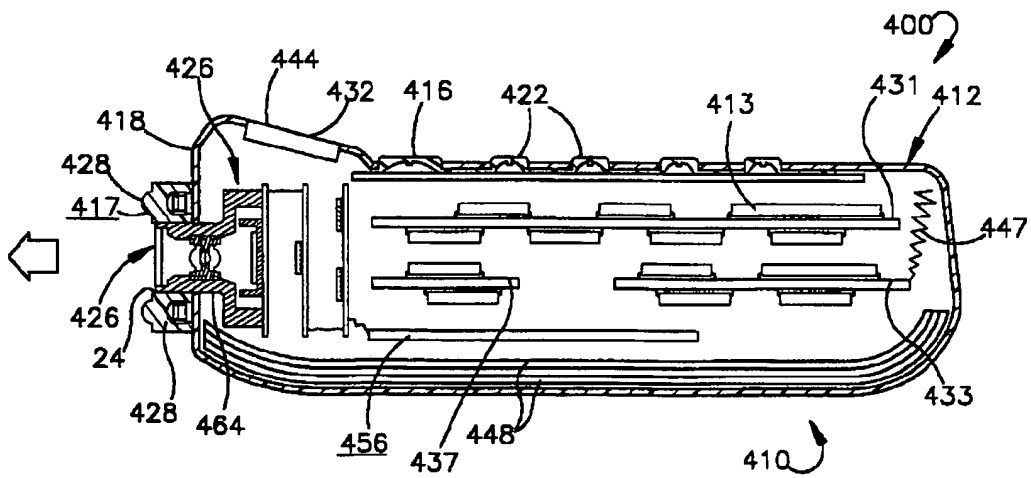


Fig.13

【図14】

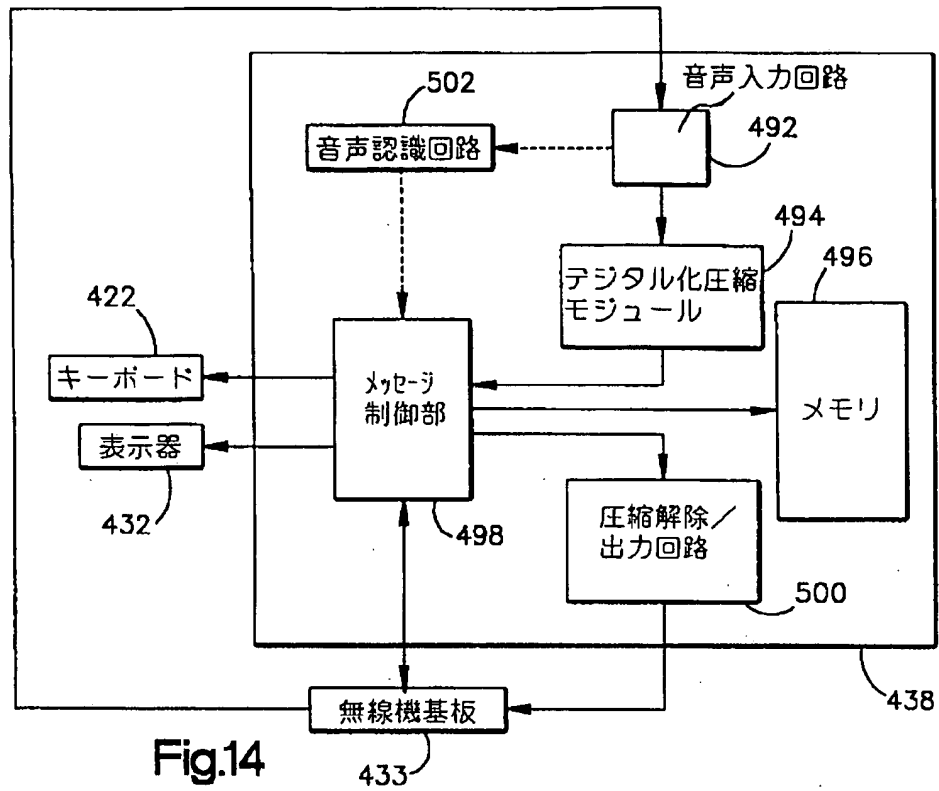


Fig.14

【図15】

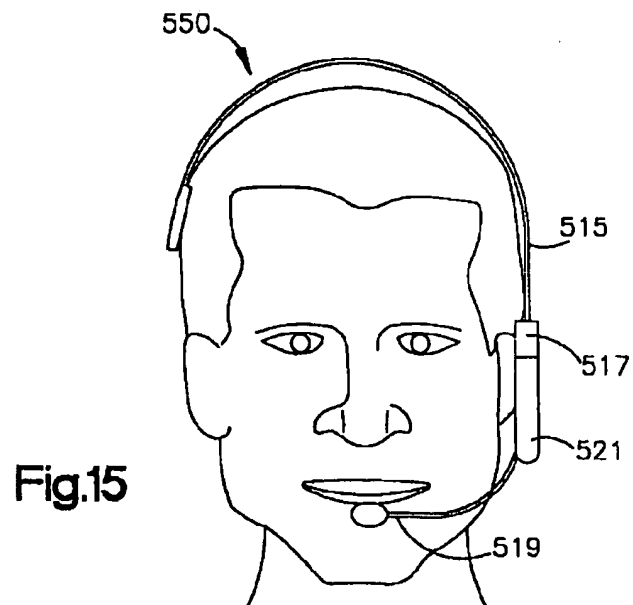


Fig.15

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】1997年10月6日

【補正内容】

請求の範囲

1. a) 画素集合と露出期間の間に画素集合の各画素上の照明内容を表すビデオ信号を発生させる制御回路とで構成される二次元光センサアレイを具備する板状カメラと、

b) ゲイン制御信号入力と露出期間制御信号入力とを有する板状カメラ制御回路と、

c) 板状カメラに接続されたアナログ-デジタル変換器であって、ビデオ信号を受信して階調値を発生させるアナログ-デジタル変換器と、

d) 板状カメラとアナログ-デジタル変換器とに接続され、階調値を受信し、階調値の一部を分析し、板状カメラ制御回路ゲイン制御信号入力へ入力されるゲイン制御信号と板状カメラ制御回路露出期間制御信号入力へ入力される露出期間制御信号との少なくとも一つを発生させる制御部と、で構成されることを特徴とするデータ形読み取り装置。

2. 制御部は、メモリに格納された一つ以上の帰属関係関数図表にアクセスして階調値の一部を分析し、一つ以上の帰属関係関数図表は各々複数の部分的に重なり合う関数で構成され、複数の関数の内の一つの関数が階調値の大きさに対する正常時条件を表し、少なくとも一つの関数が階調値の大きさに対する非正常時条件を表す範囲第1項に記載の二次元データ形読み取り装置。

3. a) 画素集合と露出期間の間に画素集合の各画素上の照明内容を表すビデオ信号を発生させる制御回路とで構成される二次元光センサアレイを具備する板状カメラと、

b) ゲイン制御信号入力と露出期間制御信号入力とを有する板状カメラ制御回路と、

c) 板状カメラに接続されて、ビデオ信号を受信し、ビデオ信号の一部を捕獲し分析し、ビデオ信号の捕獲された部分の分析に基づいてゲイン制御信号と露出

期間制御信号との少なくとも一方を発生させるファジィ論理制御部と、で構成され、

d) ファジィ論理制御部は、メモリに格納された一つ以上の帰属関係関数図表にアクセスしてビデオ信号を分析し、一つ以上の帰属関係関数図表は各々複数の部分的に重なり合う関数で構成され、複数の関数の内の一つの関数はビデオ信号の捕獲された部分に対する正常時条件を表し、少なくとも一つの関数はビデオ信号の捕獲された部分に対する非正常時条件を表し、更に、

e) ビデオ信号を受信して、基準信号に従って各画素上に入射した照明を表す一連の階調値を発生させるA/D変換器と、で構成され、

f) ファジィ論理制御部は、更に帰属関係関数入力に応じて基準信号を発生させる、ことを特徴とするデータ形読み取り装置。

4. 帰属関係関数図表は、予め決められた数値を上回る階調値をもつ画像領域内の画素の量を表すヒストグラム帰属関係関数図表を有する請求の範囲第3項に記載の二次元データ形読み取り装置。

5. 帰属関係関数図表は、更に

a) ビデオ信号の局所的最大値を表すダイナミックレンジ帰属関係関数図表と、

b) ビデオ信号の局所的最小値を表すダイナミックレンジ帰属関係関数図表と、の少なくとも一方を有する請求の範囲第4項に記載の二次元データ形読み取り装置。

6. 更に、ファジィ論理回路からのデジタルゲイン制御信号と露出期間制御信号と基準電圧制御信号とを光センサアレイとA/D変換器とによって使用可能なアナログ電圧信号へ変換するデジタル-アナログ変換回路を有する請求の範囲第5項に記載の二次元データ形読み取り装置。

7. ファジィ論理制御部は、捕獲されたビデオ信号と帰属関係関数図表とから引き出された値の関数として指標値を算出するためのプロセッサと、指標値に従ってゲイン制御値と露出期間と基準電圧設定とを選択するための参照用テーブル

を備えたメモリと、を有する請求の範囲第5項に記載の二次元データ形読み取り装置。

8. 指標値は、更に一つ前のデータ形読み取り期間中に算出された一つ前の指標値の関数である請求の範囲第7項に記載の二次元データ形読み取り装置。

9. 二次元光センサアレイと制御部とA/D変換器とから成るデータ形読み取り装置を用いて目標領域のデータ形を撮像する方法であって、

- a) 画素集合で構成される二次元光センサアレイ上に前記データ形を含有する前記目標領域を撮像すること、
- b) ゲイン制御入力と露出期間入力とに従って露出期間の間二次元光センサアレイの画素集合の各画素上の照明内容を表すビデオ信号を発生させること、
- c) A/D変換器を利用してビデオ信号の一部を階調値集合へ変換すること、
- d) 階調値集合の一部を利用する制御部へ階調値集合を入力して、前記ビデオ信号の特性を表す少なくとも2つの帰属関係関数入力値を発生させること、
- e) 制御部を利用してファジィ論理制御関数を前記帰属関係関数値へ適用して、前記ゲイン制御入力と前記露出期間入力との少なくとも一方を発生させること、で構成されることを特徴とする方法。

10. 前記帰属関係関数入力値は、ダイナミックレンジ最大値とダ

イナミックレンジ最小値とを有し、ステップ(d)は、

- a) ビデオ信号の局所的最大値を表すダイナミックレンジ最大値を発生させること、
- b) ビデオ信号の局所的最小値を表すダイナミックレンジ最小値を発生させること、を含む請求の範囲第9項に記載の方法。

11. 目標領域のデータ形を読み取る方法であって、

- a) 二次元光センサアレイ上に前記データ形を含有する前記目標領域を撮像すること、
- b) ゲイン制御入力と露出期間入力とに従って前記画像を表すビデオ信号を発生させること、
- c) ビデオ信号からデジタルビデオ信号を発生させることであって、デジタル

ビデオ信号は、前記ビデオ信号と基準電圧との間の差異に従って前記バーコードを表す一連の階調値で構成され、

d) 前記ビデオ信号の特性を表す少なくとも2つの帰属関係関数入力値を発生させること、

e) ファジィ論理制御関数を前記帰属関係関数値に適用して、前記ゲイン制御入力と前記露出期間入力との少なくとも一方を発生させること、で構成されることを特徴とする方法。

12. 前記帰属関係関数入力値はヒストグラム値を有し、ステップ(d)は、a) 予め決められた数値を上回る階調値を伴う画像領域の画素の量を表すヒストグラム値を発生させることを含む請求の範囲第11項に記載の方法。

13. 前記帰属関係関数入力値は、更にダイナミックレンジ最大値とダイナミックレンジ最小値とを有し、ステップ(d)は、更に

a) ビデオ信号の局所的最大値を表すダイナミックレンジ最大値を発生させること、

b) ビデオ信号の局所的最小値を表すダイナミックレンジ最小値

を発生させること、を含む請求の範囲第12項に記載の方法。

14. ステップ(e)は、

a) 前記帰属関係関数値の関数として指標数値を発生させる副段階と、

b) 指標数値を参照用テーブルに適用して、指標数値に従って前記ゲイン制御入力と露出期間入力と基準値とを決定する副段階と、

とを含む請求の範囲第11項に記載の方法。

15. 指標数値は、更に一つ前のデータ形読み取り期間中に発生された一つ前の指標数値の関数であり、方法のステップ(e)は、更にa) 後のデータ形読み取り期間での使用のために前記指標値をメモリに格納すること、を含む請求の範囲第14項に記載の方法。

16. 目標領域のデータ形を撮像する方法であって、

a) 二次元光センサアレイ上に前記データ形を有する前記目標領域を撮像すること、



- b) 一つ前のデータ形読み取り期間中に選択された値に従って露出期間値とゲイン制御値との少なくとも一方を選択すること、
- c) 前記データ形を表し、露出期間値とゲイン制御値との少なくとも一方に基づくビデオ信号を発生させること、
- d) ビデオ信号に対応する階調値集合を発生させること、
- e) 階調値集合を利用して、前記ビデオ信号の特性を表す少なくとも2つの帰属関係関数入力値を発生させること、
- f) ファジィ論理制御関数を前記帰属関数入力値へ適用して、更新された露出期間値と更新されたゲイン制御値との少なくとも一方を決定すること、
- g) 次のデータ形読み取り期間における使用のために前記更新された露出期間を表す値とゲイン制御値とをメモリに格納すること、で構成されることを特徴とする方法。

17. 前記帰属関係関数値は少なくともダイナミックレンジ最小値を有し、ステップ(e)は、

- a) ビデオ信号の局所的最大値を表すダイナミックレンジ最大値を発生させること、
- b) ビデオ信号の局所的最小値を表すダイナミックレンジ最小値を発生させること、を含む請求の範囲第16項に記載の方法。

18. ステップ(e)は、

- a) 帰属関係関数値と一つ前の撮像期間中に発生された一つ前の指標数値との関数として指標数値を発生させる副段階と、
- b) 指標数値を参照用テーブルに適用して、更新された露出期間値と更新されたゲイン制御値との少なくとも一方を決定する副段階と、を含む請求の範囲第16項に記載の方法。

19. 目標領域のデータ形を読み取るための低消費電力データ形読み取り装置であって、

- a) 目標領域へ照明を差し向ける照明源と、
- b) 目標領域から反射照明を受信する画素集合で構成される二次元光センサ

レイを具備する板状カメラであって、更に露出期間中に前記画素の各々の上に入射した蓄積照明を表す信号を発生させるためのカメラ制御回路で構成される板状カメラと、

    c) 露出期間が予め決められた継続時間を上回る場合に露出期間中に照明源へ動作電力を供給し、露出期間が予め決められた継続時間以内である場合には照明源へ動作電力を供給しない照明制御回路と、で構成されることを特徴とする読み取り装置。

20. 更に、制御部はアナログ- デジタル変換器へ入力される基準信号を発生させ、基準信号はアナログ- デジタル変換器によって階調値を発生させるために利用される請求の範囲第1 項に記載のデータ形読み取り装置。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		In. national application No. PCT/US96/16631																											
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(6) : G06K 7/10; G06G 7/00 US CL : 235/462,472; 395/900,3 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																													
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 235/462,472; 395/900,3 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																													
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X ----- Y</td> <td>US, A, 5,414,251 (Durbin) 05 September 1995, the entire document</td> <td>19 ----- 1-2, 9-10, 16-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 5,401,949 (Ziemacki et al.) 28 March 1995, the entire document</td> <td>NONE</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 5,128,769 (Arai et al.) 07 July 1992, the entire document</td> <td>NONE</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X ----- Y	US, A, 5,414,251 (Durbin) 05 September 1995, the entire document	19 ----- 1-2, 9-10, 16-18	A	US, A, 5,401,949 (Ziemacki et al.) 28 March 1995, the entire document	NONE	A	US, A, 5,128,769 (Arai et al.) 07 July 1992, the entire document	NONE															
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																											
X ----- Y	US, A, 5,414,251 (Durbin) 05 September 1995, the entire document	19 ----- 1-2, 9-10, 16-18																											
A	US, A, 5,401,949 (Ziemacki et al.) 28 March 1995, the entire document	NONE																											
A	US, A, 5,128,769 (Arai et al.) 07 July 1992, the entire document	NONE																											
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																													
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>* T</td> <td>later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>* A</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>* B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>* L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>* O</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>* P</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>* X</td> <td></td> <td>document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>* Y</td> <td></td> <td>document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>* Z</td> <td></td> <td>document member of the same patent family</td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	* T	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	* A			* B			* L			* O			* P			* X		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	* Y		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	* Z		document member of the same patent family
* Special categories of cited documents:	* T	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention																											
* A																													
* B																													
* L																													
* O																													
* P																													
* X		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone																											
* Y		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art																											
* Z		document member of the same patent family																											
Date of the actual completion of the international search 21 NOVEMBER 1996		Date of mailing of the international search report 15 JAN 1997																											
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer THIEN LE Telephone No. (703) 305-3590																											

---

フロントページの続き

(72)発明者 ワン、インチュイン ビー、  
アメリカ合衆国、フロリダ 33907、フォ  
ート マイアーズ、レッド シーダー ド  
ライブ 5235-17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**